

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-200290

(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/30

(21)Application number : 11-303663

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1999

(72)Inventor : HIRAHARA MAKOTO
KANEMICHI TOSHIKI
OKA NATSUKI
YOSHIDA HIDEYUKI
SHIDA TAKEHIKO

(30)Priority

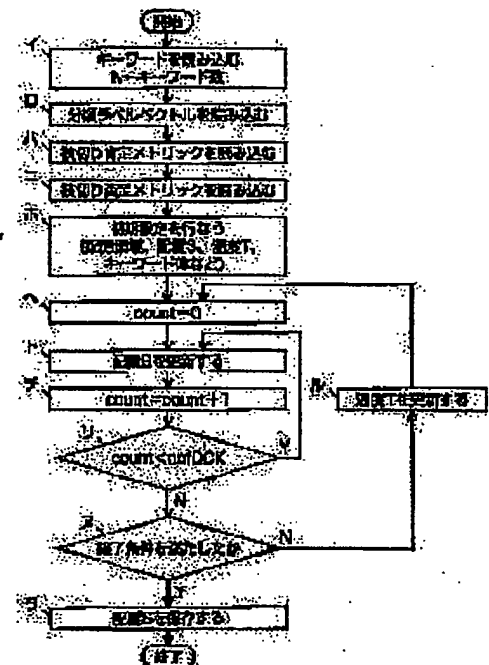
Priority number : 10315880 Priority date : 06.11.1998 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR VISUALIZING KEY WORD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a key word visualizing method which can display a key word having the reflection degree of user's interest on a display in an easy-to-understand state.

SOLUTION: Key words (a, b) obtained by an information filter device which obtains user's interest by user input indicating whether information is needed or not and a key word body having a shape, a size, and a color on which the user's interest is reflected for the key words by receiving at least one of a pruning affirmative metric signal (c) and a pruning inaffirmative metric signal (d) are set (e, f, g, h, i, j, and k) and the key word body is arranged (l), so that the key word body and key words are displayed on the display.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-200290

(P2000-200290A)

(43)公開日 平成12年7月18日(2000.7.18)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 F 17/30

識別記号

F I

G 0 6 F 15/401

15/403

テマコード*(参考)

3 2 0 Z

3 4 0 A

3 6 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数41 O L (全 34 頁)

(21)出願番号 特願平11-303663

(22)出願日 平成11年10月26日(1999.10.26)

(31)優先権主張番号 特願平10-315880

(32)優先日 平成10年11月6日(1998.11.6)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 平原 誠

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72)発明者 金道 敏樹

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

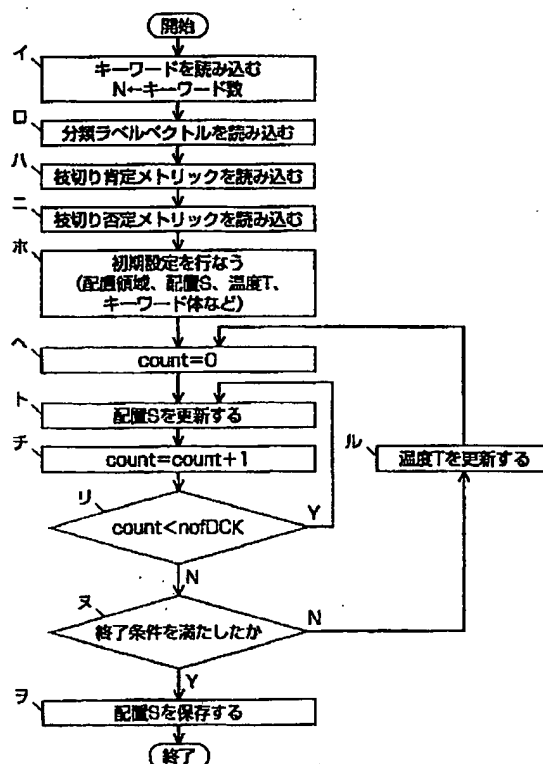
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 キーワードの可視化方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードを、ディスプレイ上に理解し易く表示できるキーワードの可視化方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワード(イ、ロ)と、枝切り肯定メトリック信号(ハ)および枝切り否定メトリック信号(ニ)の少なくとも一方を受け、前記キーワードの各々に対し、ユーザの興味を反映した形状および大きさおよび色を持ったキーワード体を設定(ホ、ヘ、ト、チ、リ、ヌ、ル、)し、前記キーワード体を配置(ヲ)して、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表示するようにしたのである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、キーワードを入力として受け、前記キーワードの各々に対し、形状、大きさ及び色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体を表示することを特徴とするキーワードの可視化方法。

【請求項 2】 キーワード体を配置する際に、2次元空間上に配置することを特徴とする請求項 1 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 3】 キーワード体を配置する際に、3次元空間上に配置することを特徴とする請求項 1 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 4】 キーワードは、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードであることを特徴とする請求項 1 及至 3 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 5】 キーワードは、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードであることを特徴とする請求項 4 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 6】 キーワードのキーワード体の少なくとも形状、大きさ、色の 1 つは、対応するキーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 7】 キーワードのキーワード体が、少なくとも対応するキーワードおよび／または前記キーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定された音を有し、前記キーワード体内にカーソルが入ったときに、前記音を出力することを特徴とする請求項 4 及至 6 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 8】 キーワード間の関係情報をも受けることを特徴とする請求項 1 及至 7 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 9】 キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を含むことを特徴とする請求項 8 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 10】 キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を含むことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 11】 キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを含むことを特徴とする請求項 8 及至 10 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 12】 前記キーワード体を配置する際に、初期配置を生成し、前記キーワード体またはキーワード体

群の配置位置の修正を通じて前記配置の更新を繰り返し行なうことを特徴とする請求項 1 及至 11 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 13】 前記配置の更新を繰り返し行なう際に、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴とする請求項 12 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 14】 前記配置の更新を繰り返し行なう際に、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴とする請求項 12 または 13 に記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 15】 前記キーワード体群の決定は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを少なくとも利用することを特徴とする請求項 12 及至 14 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 16】 前記キーワード体群の決定は、配置における前記キーワード体間の距離を少なくとも利用することを特徴とする請求項 12 及至 15 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 17】 少なくとも、キーワードを入力として受ける入力部と、前記キーワードの各々に対し、形状、大きさ及び色を持ったキーワード体を設定する初期化部と、前記キーワード体を配置する配置部と、ディスプレイ上に前記キーワード体を表示する表示部とを具備することを特徴とするキーワードの可視化装置。

【請求項 18】 前記配置部は、2次元空間上に配置することを特徴とする請求項 17 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 19】 前記配置部は、3次元空間上に配置することを特徴とする請求項 17 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 20】 前記キーワードは、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードであることを特徴とする請求項 17 及至 19 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 21】 前記キーワードは、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードであることを特徴とする請求項 20 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 22】 前記キーワードのキーワード体の少なくとも形状、大きさ、色の 1 つは、少なくとも対応するキーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定することを特徴とする請求項 20 または 21 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 23】 前記キーワードのキーワード体が、少

なくとも対応するキーワードおよび／または前記キーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定された音を有し、前記キーワード体内にカーソルが入ったときに、前記音を出力することを特徴とする請求項 20 及至 22 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 24】 キーワード間の関係情報をも受けることを特徴とする請求項 17 及至 23 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 25】 前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を含むことを特徴とする請求項 24 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 26】 前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を含むことを特徴とする請求項 24 または 25 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 27】 前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを含むことを特徴とする請求項 24 及至 26 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 28】 前記配置部は、初期配置を生成する初期化手段と、前記キーワード体またはキーワード体群の配置位置の修正を通じて前記配置の更新を繰り返す行なう配置修正手段とを具備することを特徴とする請求項 17 及至 27 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 29】 前記配置修正手段は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴とする請求項 28 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 30】 前記配置の更新を繰り返す行なう際に、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴とする請求項 28 または 29 に記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 31】 前記キーワード体群の決定は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを少なくとも利用することを特徴とする請求項 28 及至 30 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 32】 前記キーワード体群の決定は、配置における前記キーワード体間の距離を少なくとも利用することを特徴とする請求項 28 及至 31 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 33】 コンピュータによってキーワードを可視化するプログラムを記録した記憶媒体であって、少なくとも、キーワードを入力として受け、前記キーワードの各々に対し、形状、大きさ及び色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体を表示することを特徴とする可視化プログラムを記録した記憶媒体。

【請求項 34】 キーワードは、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードであることを特徴とする請求項 33 に記載の可視化プログラムを記録した記憶媒体。

【請求項 35】 キーワードは、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードであることを特徴とする請求項 33 に記載の可視化プログラムを記録した記憶媒体。

【請求項 36】 ディスプレイ上にキーワードを可視化する方法であって、キーワード体に加えてキーワードを表示することを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 37】 ディスプレイ上にキーワードを可視化する装置であって、キーワード体に加えてキーワードを表示することを特徴とする請求項 17 乃至 32 のいずれかに記載の可視化装置。

【請求項 38】 ディスプレイ上にキーワードを可視化することを特徴とする可視化プログラムを記録した記憶媒体であって、キーワード体に加えてキーワードを表示することを特徴とする請求項 33 乃至 35 のいずれかに記載の可視化プログラムを記録した記憶媒体。

【請求項 39】 可視化されたキーワードをユーザからの編集入力によって編集できることを特徴とする請求項 1 乃至 16 および請求項 36 のいずれかに記載のキーワードの可視化方法。

【請求項 40】 可視化されたキーワードをユーザからの編集入力によって編集できることを特徴とする請求項 17 乃至 32 および請求項 37 のいずれかに記載のキーワードの可視化装置。

【請求項 41】 可視化されたキーワードをユーザからの編集入力によって編集できることを特徴とする請求項 33 乃至 35 および請求項 38 のいずれかに記載の可視化プログラムを記録した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた情報をもとに、関係のあるキーワードをユーザに理解し易く配置し、表示することができるキーワードの可視化方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の情報通信の社会基盤の進展に伴い、情報通信網の大規模化と通信量の著しい増大に対応

する技術として、情報フィルタ装置（特開平9-288683号公報）の開発が進められている。この背景には、今日、個人が処理可能な情報量に対して、個人がアクセスできる情報量が上回るようになってきていることがある。このため、大量の情報の中から、ユーザが必要に思う情報を適切に検索できる情報フィルタ装置が脚光を浴びている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】例えば、特開平9-288683号公報の情報フィルタ装置は、ユーザの興味を反映したキーワードを自動獲得し、それに基づいて情報に前記ユーザの興味を反映したスコアを計算し、スコアの大きい順で情報を提示するものである。

【0004】しかしながら、自動獲得された前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記ユーザ自身が確認することができないという課題があった。

【0005】本発明は上記従来の課題を解決するものであり、少なくとも、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードを入力として受け、前記キーワードの各々に対し、形状および大きさおよび色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表示することを特徴とするキーワードの可視化方法であって、前記ユーザの興味のあるキーワードを、情報の分野毎にまとめて配置し、提示するキーワードの可視化装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のキーワードの可視化方法は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードと、枝切り肯定メトリック信号および／または枝切り否定メトリック信号を受け、前記キーワードの各々に対し、ユーザの興味を反映した形状および大きさおよび色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表示するようにしたものである。

【0007】この発明によれば、前記キーワードのキーワード体の形状および／または大きさおよび／または色を、ユーザの興味の反映度合いを用いて決定することができる上、前記キーワード間の関係を利用して、関係のあるキーワードのキーワード体を情報の分野毎にまとめて配置でき、さらに、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを理解し易く表示することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、少なくとも、キーワードを入力として受け、前記キーワードの各々に対し、形状、大きさ及び色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表

示することを特徴とするキーワードの可視化方法としたものであり、キーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード体を配置する際に、2次元空間上に配置することを特徴としたものであり、キーワードを2次元空間上に理解し易く表示できるという作用を有する。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード体を配置する際に、3次元空間上に配置することを特徴としたものであり、キーワードを3次元空間上に理解し易く表示できるという作用を有する。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項1及至3のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワードは、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードであることを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワードは、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードであることを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項4または5記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワードのキーワード体の形状および／または大きさおよび／または色は、少なくとも対応するキーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0014】請求項7に記載の発明は、請求項4及至6のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワードのキーワード体が、少なくとも対応するキーワードおよび／または前記キーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定された音を有し、前記キーワード体内にカーソルが入ったときに、前記音を出力することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを音からも識別できるという作用を有する。

【0015】請求項8に記載の発明は、請求項1及至7のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、キーワード間の関係情報をも受けることを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0016】請求項9に記載の発明は、請求項8に記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード間

の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を含むことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0017】請求項10に記載の発明は、請求項8または9記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を含むことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0018】請求項11に記載の発明は、請求項8及至10のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを含むことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0019】請求項12に記載の発明は、請求項1及至11のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード体を配置する際に、初期配置を生成し、前記キーワード体またはキーワード体群の配置位置の修正を通じて前記配置の更新を繰り返し行なうことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0020】請求項13に記載の発明は、請求項12に記載のキーワードの可視化方法において、前記配置の更新を繰り返し行なう際に、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0021】請求項14に記載の発明は、請求項12または13記載のキーワードの可視化方法において、前記配置の更新を繰り返し行なう際に、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0022】請求項15に記載の発明は、請求項12及至14のいずれかに記載のキーワードの可視化方法にお

いて、前記キーワード体群の決定は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを少なくとも利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、高速に、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0023】請求項16に記載の発明は、請求項12及至15のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、前記キーワード体群の決定は、配置における前記キーワード体間の距離を少なくとも利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、高速に、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0024】請求項17に記載の発明は、少なくとも、キーワードを入力として受ける入力部と、前記キーワードの各々に対し、形状、大きさ及び色を持ったキーワード体を設定する初期化部と、前記キーワード体を配置する配置部と、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表示する表示部とを具備することを特徴とするキーワードの可視化装置としたものであり、キーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0025】請求項18に記載の発明は、請求項17に記載のキーワードの可視化装置において、前記配置部は、2次元空間上に配置することを特徴としたものであり、キーワードを2次元空間上に理解し易く表示できるという作用を有する。

【0026】請求項19に記載の発明は、請求項17に記載のキーワードの可視化装置において、前記配置部は、3次元空間上に配置することを特徴としたものであり、キーワードを3次元空間上に理解し易く表示できるという作用を有する。

【0027】請求項20に記載の発明は、請求項17及至19のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワードは、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードであることを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0028】請求項21に記載の発明は、請求項20に記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワードは、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードであることを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0029】請求項22に記載の発明は、請求項20または21記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワードのキーワード体の形状および／または大きさおよび／または色は、少なくとも対応するキーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定するこ

とを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0030】請求項23における発明は、請求項20及至22のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワードのキーワード体が、少なくとも対応するキーワードおよび／または前記キーワードに対してのユーザの興味の反映度合いを用いて決定された音を有し、前記キーワード体内にカーソルが入ったときに、前記音を出力することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを音からも識別できるという作用を有する。

【0031】請求項24に記載の発明は、請求項17及至23のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、キーワード間の関係情報をも受けることを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0032】請求項25に記載の発明は、請求項24に記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を含むことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0033】請求項26に記載の発明は、請求項24または25記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を含むことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0034】請求項27に記載の発明は、請求項24及至26のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワード間の関係情報は、少なくとも、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを含むことを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0035】請求項28に記載の発明は、請求項17及至27のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、前記配置部は、初期配置を生成する初期化手段と、前記キーワード体またはキーワード体群の配置位置の修正を通じて前記配置の更新を繰り返す配置修正手段とを具備することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できると

いう作用を有する。

【0036】請求項29に記載の発明は、請求項28に記載のキーワードの可視化装置において、前記配置修正手段は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り肯定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0037】請求項30に記載の発明は、請求項28または29記載のキーワードの可視化装置において、前記配置の更新を繰り返し行なう際に、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた枝切り否定メトリック信号を少なくとも用いたコスト関数を利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0038】請求項31に記載の発明は、請求項28及至30のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワード体群の決定は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られた分類ラベルベクトルを少なくとも利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、高速に、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0039】請求項32に記載の発明は、請求項28及至31のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、前記キーワード体群の決定は、配置における前記キーワード体間の距離を少なくとも利用することを特徴としたものであり、前記ユーザの興味を反映したキーワードを、高速に、精度良く、前記キーワードの分野毎にまとめて理解し易く表示できるという作用を有する。

【0040】請求項33に記載の発明は、コンピュータによってキーワードを可視化するプログラムを記録した記憶媒体であって、少なくとも、キーワードを入力として受け、前記キーワードの各々に対し、形状、大きさ及び色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表示することを特徴とする可視化プログラムを記録した記憶媒体であり、コンピュータに読み取り実行することにより、キーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0041】請求項34に記載の発明は、請求項33記載の可視化プログラムを記録した記録媒体において、前記キーワードは、ユーザの興味の反映度合いを持ったキーワードであることを特徴としたものであり、コンピュータに読み取り実行するもので、前記ユーザの興味を反

映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0042】請求項35に記載の発明は、請求項34に記載の可視化プログラムを記録した記録媒体において、前記キーワードは、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードであることを特徴としたものであり、コンピュータに読み取り実行するもので、前記ユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0043】請求項36に記載の発明は、請求項1乃至16のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、キーワード体に加えてキーワードを表示することを特徴としたものであり、キーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0044】請求項37に記載の発明は、請求項17乃至32のいずれかに記載の可視化装置において、キーワード体に加えてキーワードを表示することを特徴としたものであり、キーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0045】請求項38に記載の発明は、請求項33乃至35のいずれかに記載の可視化プログラムを記録した記憶媒体において、キーワード体に加えてキーワードを表示したことを特徴としたものであり、キーワードを理解し易く表示できるという作用を有する。

【0046】請求項39記載の発明は、請求項1乃至16および請求項36のいずれかに記載のキーワードの可視化方法において、可視化されたキーワードをユーザからの編集入力によって編集できることを特徴としたもので、可視化された分類結果をユーザの手で編集できるキーワードの可視化方法を実現できる。

【0047】請求項40記載の発明は、請求項17乃至32および請求項37のいずれかに記載のキーワードの可視化装置において、可視化されたキーワードをユーザからの編集入力によって編集できることを特徴としたもので、可視化された分類結果をユーザの手で編集できるキーワードの可視化装置を実現できる。

【0048】請求項41記載の発明は、請求項33乃至35および請求項38のいずれかに記載の可視化プログラムを記録した記憶媒体において、可視化されたキーワードをユーザからの編集入力によって編集できることを特徴としたもので、可視化された分類結果をユーザの手で編集できる可視化プログラムを記録した記憶媒体を実現できる。

【0049】以下、本発明の実施の形態について、図1から図25を用いて説明する。

【0050】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1のキーワード可視化システムのブロック図を示す。図1において、1000はユーザの興味を反映したキーワードを理解し易く配置し、表示する可視化装置、

1001はメモリ、1002はCPU、1003はディスプレイ/キーボード、1004はキーワードを自動配置したデータを記録した配置データ記憶部、1005はプログラム等を読み込むためのFD（フロッピーディスク）ユニット、1006はI/Fユニット、1007はユーザの興味を反映した情報を生成する情報フィルタ装置、2は符号辞書記憶部、532は枝切り肯定メトリック記憶部、533は枝切り否定メトリック記憶部、538は分類ラベル記憶部、1008はI/Fユニット、1009は可視化装置が情報フィルタ装置1007からの情報を受けるためのネットワークで構成されている。

【0051】ここで、ユーザの興味を反映した情報とは、ユーザの興味を反映したキーワード、後述の枝切り肯定メトリック信号、後述の枝切り否定メトリック信号、後述の分類ラベルベクトルであり、それぞれ符号辞書記憶部2（図2参照）、枝切り肯定メトリック記憶部532（図13参照）、枝切り否定メトリック記憶部533（図13参照）、分類ラベル記憶部538（図13参照）に記憶されるものとする。

【0052】以下、本発明の第1の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。まず、本発明の根幹であるキーワードの可視化方法およびその装置の説明に先立って、本発明への入力となるユーザの興味を反映したキーワード、枝切り肯定メトリック信号、枝切り否定メトリック信号、分類ラベルベクトルを生成する情報フィルタ装置について説明する。

【0053】図2は前記情報フィルタ装置の構成を示すブロック図であり、図3はその構成と動作を分かりやすくするために機能単位にまとめたブロック図である。

【0054】まず、図3を用いて、前記情報フィルタ装置の基本概念を説明する。

【0055】前記情報フィルタ装置は、ユーザーがどんな「情報」を過去に必要としたかという履歴に関する記録を記憶した複数の記憶部2、5、6、8と、「情報」のフィルタリングを行う情報フィルタリングユニット50と、その情報フィルタリングユニット50により実際にフィルタリングされた未読の「情報」（ユーザーがまだ読んでいない情報）を蓄積しておく未読データ記憶部10と、ユーザーが当該未読「情報」を可視できるようにしたディスプレイ等の分類インタフェースユニット70と、ユーザーがどんな「情報」を必要としたかという履歴に関する学習を行う学習ユニット52と、ユーザーがどんな「情報」を過去に必要としたかという履歴に関する記録を記憶した複数の記憶部5、6に格納された記録を複数の記録に分割するメトリック分割ユニット53と、分割された記録を用いて「情報」のフィルタリングを行う複数（図面には2個の場合を記載）の分類情報フィルタリングユニット55-1、55-2と、分類未読データ記憶部56-1、56-2とからなる。

【0056】以下、上記構成の動作について説明する。

なお、以下の説明では既にユーザーがどんな「情報」を過去に必要としたかという履歴は学習済みのこととして説明する。また、以下に単に「情報」と称するものには、当該「情報」に対応する1つ以上のキーワードが付されているものとする。そのキーワードとは、当該「情報」を構成する各単語の一部あるいは全体であっても良いし、当該「情報」を代表するために特別に付したものであっても良い。

【0057】まず、情報フィルタリングユニット50に新たな「情報」が入力されると、情報フィルタリングユニット50は、記憶部2、5、6、8からユーザーがどのような「情報」を過去に必要としたかという記録を読みだし、前記新たな「情報」の必要性を必要性信号として定量的に評価する。

【0058】同様に、分類情報フィルタリングユニット55も前記新たな「情報」の必要性を必要性信号として定量的に評価する。

【0059】次に、その評価された新たな「情報」は、未読データ記憶部10および分類未読データ記憶部56に、情報フィルタリングユニット50並びに各分類情報フィルタリングユニット55-1、55-2によって計算された各必要性信号が大きい順に過去からの未読「情報」を含めて並ぶように前記入力された「情報」を当該順番に書き込む。そして、ユーザーが望めば、分類インタフェースユニット70では、ユーザーに必要性信号の大きい順に前記新たな「情報」を含めた未読「情報」を1つひとつ提示（例えば、データ表示装置34に表示）する。

【0060】この際に、ユーザーに提示された前記新たな「情報」を含めた未読「情報」の1つひとつがユーザーにとって必要か不要かを示す教師信号をユーザーが分類インタフェースユニット70の教師信号入力端子105を介して入力することにより、分類インタフェースユニット70では、当該教師信号を受け取り、当該「情報」とその教師信号を学習ユニット52に送る。なお、このユーザーによる教師信号の入力は、学習ユニット52の学習能力をより高めるために実施するものであり、学習ユニット52の学習能力（ユーザーがどんな「情報」を過去に必要としたかという履歴の学習能力）が既に十分に高ければ行う必要はない。

【0061】次に、学習ユニット52では、前記提示した「情報」とその教師信号を用いて記憶部2、5、6、8の履歴内容を書き換える。

【0062】以上により、前記情報フィルタ装置は、より高い学習を通じてユーザーに適応し、ユーザーの求める「情報」を分類し、優先的に提示することができる。また、当然のことながら、学習を行っていない初期状態では、ユーザーがどんな「情報」を必要としているのか学習ユニット52では分からないので、全ての入力される新たな「情報」を分類インタフェースユニット70で

ユーザーが提示を受ける毎に上述したユーザーによる教師信号の入力は必要であるが、随時実施する学習を通じてやがてユーザーに適応し、ユーザーの求める「情報」を分類しかつ優先的に提示することができる。

【0063】なお、ユーザーの求める「情報」を優先的に提示するとは、より具体的な使用例で述べれば、ある「情報」データベースの母集団Aを特定のキーワードで検索して「情報」の検索集合Bを得たとしても、当該検索集合Bの「情報」の全てがユーザーにとっては必要であるとは限らないし、またユーザーにとっては「情報」の全てが必要であってもその必要順位は当然存在することを前提としている。よって、必要から順に不要、あるいはその必要順位に従って、分類インタフェースユニット70のデータ表示装置34でユーザーの必要順に提示することを、ユーザーの求める「情報」を優先的に提示することを意味する。

【0064】上で述べた如く、入力された「情報」にキーワードが添付されている場合を考える。一人のユーザーを考えると、そのユーザーが必要としている「情報」に高い頻度または確率で付いているキーワード集合Aと、不要としている「情報」に高い頻度または確率で付いているキーワード集合Bと、さらにはいずれにもよく付く、または付かないキーワード集合Cとを考えることができる。

【0065】したがって、前記キーワード集合Aに属するキーワードには正の数値を、前記キーワード集合Bに属するキーワードには負の値を、前記キーワード集合Cに属するキーワードには値0をそれぞれ割り振る。

【0066】そして、新たに入力された「情報」について1つ以上のキーワードについてそれぞれが前記キーワード集合A、B、Cのどのキーワードグループに属するかを判定し、前記割り振られた値を積算するように構成する。

【0067】このように構成すれば、前記新たに入力された「情報」に付いていた複数のキーワードを、キーワード集合Aに属するキーワードが数多く含まれた「情報」（ユーザーが必要とする可能性の高い情報）に対しては大きな正の値を示し、キーワード集合Bに属するキーワードが数多く付いている「情報」（ユーザーが不要とする可能性の高い情報）に対しては大きな負の値を示す数値に変換することができる。

【0068】こうして、前記数値を用いてユーザーの必要性に予測することができる。このように、前記情報フィルタ装置は、提示した「情報」とその「情報」に関するユーザーの必要／不要の評価とからキーワード（キーワード共起を含む）への値の割り振りを自動的に高精度の高い必要性信号の計算を実現し、精度高く必要性の高い順に「情報」を並べ変えることを実現している。

【0069】そのために、ここでは、「情報」に付けられた複数のキーワードを一つのベクトルに変換し、ユー

ザーが必要とした場合と不要とした場合について、別々に前記ベクトルの自己相関行列を計算している。ユーザーが必要と答えた「情報」についていたキーワードから作られた自己相関行列MYを用いて、ベクトルVの長さSYを

$$SY = \sum \sum M_{ij} \cdot V_i \cdot V_j$$

と計算する。

【0070】なお、以下、必要と答えた「情報」についていたキーワードから作られた自己相関行列MYを「肯定メトリック信号」、不要と答えた情報についていたキーワードから作られた自己相関行列MNを「否定メトリック信号」と呼び、長さSYを肯定信号と呼ぶ。

【0071】この長さSYは、ベクトルVの元となった複数のキーワードの中に、ユーザーが必要とする「情報」によく含まれているキーワードが数多く含まれていれば、長さSYは大きな正の値をとり、そうでない場合には0に近い値をとるから、必要性信号を計算する上で有効である。

【0072】メトリック分割部53は、こうして生成された肯定メトリック信号MYと否定メトリック信号MNとを複数（図3の場合は2つ）に分割し、分類情報フィルタリングユニット55-1、55-2に書き込む。

【0073】分類情報フィルタリングユニット55は、分割された肯定メトリック信号と否定メトリック信号とを用いて、前記情報フィルタリングユニット50と同様の動作を行い、ユーザーに分類され、かつ必要性の高い順に「情報」を並べて提示する。

$$DCK[1] = (W[1], C[1])$$

⋮

$$DCK[nofDCK] = (W[nofDCK], C[nofDCK]) \dots\dots\dots (1)$$

【0079】ベクトル生成部1はキーワード数信号nofKsとnofKs個のキーワード信号からなるキーワード群信号Ks = (K[1], ..., K[nofKs])とを受けキーワード群信号Ksと前記符号辞書信号DCKを用いてベクトル信号Vに変換する。3はスコア計算部で、ユーザーに提示された「情報」を必要／不要と評価した結果から計算された肯定メトリック信号MY、否定メトリック信号MNを用いて、ベクトル生成部1で変換された2つのベクトル信号Vの長さ、肯定信号SYと否定信号SNに変換する。5は(nofDCK×nofDCK)行列である前記肯定メトリック信号MYを記憶する肯定メトリック記憶部、6は(nofDCK×nofDCK)行列である前記否定メトリック信号MNを記憶する否定メトリック記憶部である。8は判定パラメータ信号Cを記憶する判定パラメータ記憶部、7は前記肯定信号SYと前記否定信号SNを受け前記判

*【0074】つぎに、図2を用いて図3に示した情報フィルタリングユニット50に相当するブロックを、図4を用いて図3に示した学習ユニット52に相当するブロックについて、機能単位毎に説明する。

【0075】まず、情報フィルタリングユニット50に相当するブロックの構成を説明する。

【0076】情報フィルタリングユニット50は、個々の「情報」につけられた複数のキーワード（正確には、分類コードを含む文字列）をベクトルに変換する部分と、ユーザーがどんな「情報」を必要／不要としたという履歴を表現した肯定メトリック信号及び否定メトリック信号を用いてある種のスコアを表す肯定信号と否定信号を計算する部分と、この肯定信号と否定信号とから

「情報」の必要性をよく反映する必要性信号を計算する部分と、この必要性信号の大きい順に情報を並べ変える部分からなる。以下、情報フィルタリングユニット50に相当するブロックの構成を、図2に即して説明する。

【0077】図2において、1は「情報」に付けられたキーワードなどの複数の文字列をベクトルに変換するベクトル生成部、2はキーワードなどの複数の文字列をベクトルに変換するための符号辞書信号を記憶した符号辞書記憶部である。この符号辞書記憶部2に記憶された符号辞書信号は、(数1)に示すような「情報」についているキーワードなどの文字列Wを数字Cに変換する対応表をnofDCK個有するコードブックである。

【0078】

【数1】

※別パラメータ記憶部8から判定パラメータ信号Cを読み出し必要性信号Nと信頼性信号Rを計算する必要性計算部である。

【0080】9は「情報」の本文である情報データDとキーワード数信号nofKsとキーワード群信号Ksと必要性信号Nと信頼性信号Rとを所定の手続きに従って後述する未読データ記憶部10に書き込む未読データ書き込み制御部、10は(数2)に示す未読データ、すなわち、前記「情報」の本文である情報データDと前記キーワード数信号nofKsと前記キーワード群信号Ksと前記必要性信号Nと前記信頼性信号Rとからなる最大nofURD個の未読データを記憶する未読データ記憶部である。

【0081】

【数2】

$$\begin{aligned} \text{URD}[1] &= (\text{N}[1], \text{R}[1], \text{nofKs}[1], \text{Ks}[1], \text{D}[1]) \\ &\vdots \\ \text{URD}[\text{nofURD}] &= (\text{N}[\text{nofURD}], \text{R}[\text{nofURD}], \text{nofKs}[\text{nofURD}] \\ &\quad \text{Ks}[\text{nofURD}], \text{D}[\text{nofURD}]) \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

【0082】13は(数3)に示す最大nofTD個の教師 * 【0083】
データ信号を記憶する教師データ記憶部である。 * 【数3】

$$\begin{aligned} \text{TD}[1] &= (\text{T}[1], \text{TnofK}[1], \text{TKs}[1]) \\ &\vdots \\ \text{TD}[\text{nofTD}] &= (\text{T}[\text{nofTD}], \text{TnofKs}[\text{nofTD}], \text{TKs}[\text{nofTD}]) \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

【0084】を記憶する教師データ記憶部である。

【0085】次に、図3で示した分類インタフェースユニット70のブロックの構成を説明する。

【0086】図3において、70はデータ読み出し開始信号入力端子103から制御信号DOを受け、未読データ記憶部10または分類未読データ記憶部56-1および56-2の中から使用者によって選択されたいずれかの記憶部から未読データ信号URD[1]を読み出し、表示信号DDをデータ表示装置34に出力し、その表示信号DDがユーザーにとって必要か否かを示す教師信号Tを教師信号入力端子105よりユーザーから受け、前記教師信号Tと前記未読データ信号URD[1]のキーワード数信号nofKs[1]とキーワード群信号Ks

[1]とを所定の手続きに従って教師データ記憶部13に書き込む分類インタフェースユニットである。

【0087】次に、図3で示した学習ユニット52に相当するブロックの構成を説明する。学習ユニット52は、ユーザーから入力された教師信号Tを用いて肯定／否定メトリック信号を修正するメトリック学習を行う部分と、肯定／否定信号から必要性信号を計算するためのパラメータ、判定パラメータ信号を修正する部分からなり、各部分は学習制御部によって制御される。

【0088】図4に示したメトリック学習を行う部分の構成は次のようである。図4において、19は肯定メトリック記憶部5に記憶された肯定メトリック信号MYと前記否定メトリック記憶部6に記憶された否定メトリック信号MNとを修正するメトリック学習部である。このメトリック学習部19は、教師データ記憶部13から前記教師データTDを読み出し、情報フィルタユニット50のベクトル生成部1と同じ機能である学習用ベクトル生成部20で複数のキーワードをベクトルに変換し、自己相関行列を計算することで、肯定／否定メトリック信号を修正する。

【0089】判定パラメータ信号の学習を行う部分の構成は次のようである。

【0090】図4において、22は学習用肯定信号計算部221と学習用否定信号計算部222とからなる学習用スコア計算部である。この学習用スコア計算部において、221は学習用ベクトル生成部20からの学習用ベ

クトル信号を受け学習用肯定信号LSYを計算する学習用肯定信号計算部、222は学習用ベクトル生成部20からの学習用ベクトル信号を受け学習用否定信号LSNを計算する学習用否定信号計算部である。21は学習制御部14からの判定パラメータ学習制御信号PLCを受けて所定の方法で判定パラメータ記憶部8の判定パラメータ信号を書き換える判定面学習部、14は学習開始信号LSを受けてスイッチ16、17、18とメトリック学習部19と学習用ベクトル生成部20と学習用スコア計算部22と学習用否定信号計算部23と判定面学習部21とを制御する学習制御部である。

【0091】以上のように構成された情報フィルタ装置について、各ユニットごとに図面を用いてその動作を説明する。

【0092】情報フィルタ装置の好ましい初期状態の一例は、肯定メトリック信号MYと否定メトリック信号MNとを(nofDCK×nofDCK)零行列、未読データ記憶部10の未読データURD[i]の全ての必要性信号N[i] (i=1, ..., nofURD)を使用するハードウェアが表現可能な最小の値Vmin、教師データ記憶部13の教師データTD[j]の教師信号T[j]を全て-1とした状態である。

【0093】最初に、情報フィルタリングユニット50の動作を説明する。まず、情報データ入力端子100から情報データDが入力され、キーワード数信号入力端子101から情報データに付けられたキーワードの個数を表すキーワード数信号nofKsが入力され、キーワード信号入力端子102から複数のキーワードであるキーワード群信号Ks=(K[1], K[2], ..., K[nofKs])が入力される。

【0094】ベクトル生成部1によってキーワード群信号Ksは、文字列の集まりからベクトル信号Vへと変換される。この変換によって、キーワード群信号の類似性をベクトルの距離として計算できるようになる。ベクトル生成部1の動作を図5に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、キーワード数信号nofKsとキーワード群信号Ksを受けると(図5ステップ(イ))、内部のベクトル信号V=(V[1], V[2], ..., V[nofDic])を(0, 0, ..., 0)に、キー

ワードカウンタ信号 i を 1 にセットする (同図ステップ (ロ)、(ハ))。次に、辞書カウンタ信号 j を 0 セットした後辞書カウンタ信号 j を 1 だけ増やす (同図ステップ (ニ))。

【0095】次に、内部に nofDCK 個の符号辞書信号 DCK を有する辞書記憶部 2 から辞書カウンタ j が指定するキーワードと数字からなる符号辞書信号 $\text{DCK}[j]$ を読み出し、符号辞書信号 DCK の文字列部分 $W[j]$ と i 番目のキーワード信号 $K[i]$ とを比較する (同図ステップ (ホ))。両者が等しくない場合には、辞書カウンタ j を 1 だけ増やす (同図ステップ (ヘ))。両者が一致するか、辞書カウンタ j の値が辞書記憶部 2 に格納された符号辞書信号の個数 nofDiC と等しくなるまで図 4 ステップ (ホ) ~ (ト) の処理を繰り返す (同図ステップ (ト))。

【0096】キーワード信号 $K[i]$ と等しい $W[j]$ が見つかったら、ベクトル信号の j 番目の成分 $V[j]$ を 1 にし (同図ステップ (チ))、キーワードカウンタ信*

$$SY = \sum_{i=0}^{\text{nofDiC}-1} \sum_{j=0}^{\text{nofDiC}-1} MY[i][j] \cdot V[i] \cdot V[j] \dots\dots\dots (4)$$

【0100】否定信号計算部 32 は、キーワード群信号 Ks に過去にユーザーの不要とした情報に含まれていたキーワードが数多く含まれる場合に、大きな値となる否定信号 SN を計算する。この目的のために、否定信号計算部 32 は、否定メトリック記憶部 6 から否定メトリック*

$$SN = \sum_{i=0}^{\text{nofDiC}-1} \sum_{j=0}^{\text{nofDiC}-1} MN[i][j] \cdot V[i] \cdot V[j] \dots\dots\dots (5)$$

【0102】肯定メトリック信号 MY と否定メトリック信号 MN は、後述するようにキーワード群信号 Ks とユーザーの応答に基づいて決められる。このように計算された肯定信号 SY と否定信号 SN を用いて、図 11 に示したように縦軸に肯定信号 SY をとり横軸に否定信号 SN をとった 2 次元空間上の 1 点に、情報データ D を対応させることができる。この 2 次元空間における情報データ D の分布は、ユーザーが必要とするもの (○で表示) は主に左上部に分布し、ユーザーが不要とするもの (×で表示) は主に右下部に分布するようになる。したがって、図 12 に示したように適切な係数 C を定めることにより、ユーザーが必要とする情報データ D と不要な情報データ D とを分離できる。

【0103】さらに、以下に述べるこの係数 C を用いて計算される必要性信号 N は、上述の 2 次元空間で左上にある程、すなわち、必要性の高いと予測される情報データ D ほど大きな値となる。したがって、必要性信号 N の大きい順に情報データ D を並べて提示すれば、ユーザーは必要な情報を効率よく手に入れることができる。必要性信号 N と直交する方向の信頼性信号 R は、大まかにはキーワード群信号 Ks に含まれていたキーワードのうち

* 号 i を 1 だけ増やす (同図ステップ (リ))。以下、同様の処理をキーワードカウンタ信号 i がキーワード数信号 nofKs より大きくなるまで実行する (同図ステップ (ヌ))。

【0097】こうして、ベクトル生成部 1 において、文字列信号からなるキーワード信号の集合体であるキーワード群信号 Ks は、0 と 1 でコード化された nofDCK 個の成分を持ったベクトル信号 V に変換される。

【0098】次に、肯定信号計算部 31 は、キーワード群信号 Ks に過去にユーザーの必要とした情報に含まれていたキーワードが数多く含まれる場合に、大きな値となる肯定信号 SY を計算する。この目的のために、肯定信号計算部 31 は、前記ベクトル信号 V を受けて、肯定メトリック記憶部 5 から肯定メトリック信号 MY を読み出し、肯定信号 SY を (数 4) により計算する。

【0099】

【数 4】

※ 信号 MN を読み出し、否定信号 SN を (数 5) により計算する。

【0101】

【数 5】

どのくらいのキーワード信号が辞書に含まれていたかを示す信号である。したがって、この信頼性信号 R の大きさは、情報フィルタが計算した必要性信号 N がどれだけ信頼できるのかを示す。

【0104】次に、必要性計算部 7 は、前記肯定信号計算部 31 から出力される前記肯定信号 SY と前記否定信号計算部 32 から出力される前記否定信号 SN とを受け、判定パラメータ記憶部 8 から判定パラメータ信号 C を読み出し、過去必要であった情報についていたキーワードが多数あり、不要であった情報についていたキーワードがほとんどない時に大きな値となる必要性信号 N を $N = SY - C \cdot SN$

と計算し、信頼性信号 R を

$R = C \cdot SY + SN$

と計算する。

【0105】未読データ書き込み制御部 9 の動作を、図 6 に示したフローチャートを参照しながら説明する。まず、それぞれの入力端子から前記情報データ D と前記キーワード数信号 nofKs と前記キーワード群信号 Ks とを受け、必要性計算部 7 から前記必要性信号 N と前記信頼性信号 R とを受け、未読データ部指示端子 110 から出力

する未読データ処理信号WIを0から1に変える(図6ステップ(イ))。次に、 $i=1$ とし(同図ステップ(ロ))、未読データ記憶部10に記憶された未読データURD[i]の必要性信号N[i] ($i=1, \dots, \text{nofURD}$)を順次読み出し、前記必要性信号Nと比較し(同図ステップ(ハ))、前記必要性信号Nが未読データURD[i]の必要性信号N[i]より大きくなる($N \geq N[i]$)最初の未読データの番号i1を検出する(同図ステップ(ニ)(ホ))。

【0106】i1番目以降の未読データを
 $\text{URD}[i+1] = \text{URD}[i] \quad i=i1, \dots, \text{nofURD}$

と置き換え(同図ステップ(ヘ)~(リ))、その後、i1番目の未読データURD[i1]を

$N[i1] = N$

$R[i1] = R$

$\text{nofKs}[i1] = \text{nofKs}$

$Ks[i1] = Ks$

$D[i1] = D$

と前記必要性信号N等で置き換える(同図ステップ(ヌ))。この置き換えが終了すると、未読データ部指示端子110から出力する未読データ部指示信号WIを0に戻し(同図ステップ(ル))、処理を終了する。

【0107】次に、未読データUDRを読みだし、ユーザーの応答(教師信号T)を付加して教師データ信号TDをつくる分類インタフェースユニット70について説明する。分類インタフェースユニット70の動作を図7に示したフローチャートを参照しながら説明する。

【0108】以下、好ましい実施形態では、未読データ記憶部10は、分類ラベル信号Catが0である分類未読データ記憶部として取り扱われる。以下では、分類インタフェースユニットの動作の説明の際には、未読データ記憶部10は分類ラベル信号Catが0である分類未読データ記憶部として取り扱う。

【0109】データ読み出し開始信号入力端子103から、データ読み出し開始信号DOが入力される(図7ステップ(イ))。分類インタフェースユニット70は、アクセスすべき未読データ記憶部10または分類未読データ記憶部カテゴリ56を指定する分類ラベル信号Catを受け取るべく予め定められた時間待機する(同図ステップ(ロ))。前記時間内に分類ラベル信号Catが入力されなかった場合、分類インタフェースユニットは、分類ラベル信号Catに標準値(好ましい実施の形態では、 $Cat=0$)を設定する(同図ステップ(ニ))。前記時間内に分類ラベル信号Catに値が入力されるか、または標準値が設定されると、分類ラベル信号Catで指定される分類未読データ記憶部56-Catから、1番目の未読データURD[1]を読み出し(同図ステップ(ホ))、未読データの必要性信号N[1]が最小値Vminより大きい場合には、未読デ

タ信号URD[1]の情報信号D[1]を表示情報信号DDとしてデータ表示装置34に出力し、待機する(同図ステップ(ヘ)、(ト))。未読データの必要性信号N[1]が最小値Vminに等しい場合には、表示情報信号DDを「データなし」としてデータ表示端子104に出力し、待機する(同図ステップ(チ))。

【0110】ユーザー(図示せず)は、データ表示装置34に表示された表示情報信号DDを見て、それが必要な情報である場合には教師信号T=1、必要でない場合には教師信号T=0、処理を終了する場合には教師信号T=-1として、教師信号入力端子105に返す(同図ステップ(リ))。教師信号T=-1の場合、処理を終了し、教師信号T≠-1の場合には(同図ステップ(ル))、未読データ出力制御部11は、教師データ記憶部13の(数2)で表わされる教師データを
 $TD[i] = TD[i-1], \quad i=2, \dots, \text{nofTD}$

と置き換え(同図ステップ(ヲ))、1番目の教師データTD[1]を前記教師信号Tと前記未読データのキーワード数信号nofKs[1]とキーワード群信号Ks[1]とを用いて

$T[1] = T$

$T\text{nofKs}[1] = \text{nofKs}[1]$

$TKs[1] = Ks[1]$

と置き換え(同図ステップ(ワ)、(ヨ))、前記未読データ記憶部10の未読データURDを
 $URD[i] = URD[i+1], \quad i=1, \dots, (\text{nofURD}-1)$

とし(同図ステップ(タ)、(レ))、nofURD番目の未読データの必要性信号を

$N[\text{nofURD}] = (\text{最小値Vmin})$

とする(同図ステップ(ツ)、(ネ)、(ナ))。

【0111】次に、学習ユニット52の動作について図8~図20に示したフローチャートを参照しながら説明する。

【0112】図8に学習制御部14の動作の概略を示すフローチャート示し、詳しく説明する。

【0113】図8において、まず、学習開始信号入力端子106から学習開始信号LSが入力され、学習制御部指示信号出力端子107から出力される学習制御部指示信号LIを0から1に変え(図8ステップ(イ))、処理中を示す。次に、スイッチ16とスイッチ17とスイッチ18とをメトリック学習部19と学習用ベクトル生成部20が接続する様に切り替える(同図ステップ(ロ))。

【0114】次に、図8のステップ(ハ)に対応するメトリック学習部19を動作し(同図ステップ(ハ))、判定面学習部21を動作させた後(同図ステップ(ニ))、LIを0として(同図ステップ(ホ))、処理を終了する。

【0115】次に、メトリック学習部19がユーザーの応答(教師信号T)とキーワード群信号Ksとを用いて、肯定/否定メトリック信号を修正する動作を図9を用いて説明する。

【0116】図9は、メトリック学習部19の動作のフローチャートであり、同図において、前記学習制御部14からメトリック学習制御信号MLCを受けた(図9ステップ(イ))メトリック学習部19は、肯定メトリック記憶部5から肯定メトリック信号MYを、否定メトリック記憶部6から否定メトリック信号MNをそれぞれ読み出す。

【0117】次に、メトリック学習部19は、教師データカウンタcの値を1にする(同図ステップ(ロ))。次に教師データ記憶部13からc番目の教師データ信号TD[c]を読み出し(同図ステップ(ハ))、教師データTD[c]の教師信号T[c]を調べる。前記教師信号T[c]が-1でない場合(T≠-1)には(同図ステップ(ニ))、教師データTD[c]のキーワード数信号TnofKs[c]とキーワード群信号TKs[c]とを出力する(同図ステップ(ホ))。前記教師データTD[c]のキーワード数信号TnofKs[c]とキーワード群TKs[c]とを受けた学習用ベクトル生成部20は、前述の情報フィルタリングユニット50のベクトル生成部1と同様の動作を行い、学習用ベクトル信号LVを出力する(同図ステップ(ヘ))。メトリック学習部19は、前記学習用ベクトル信号LVを受け、前記教師データTD[c]の教師信号T[c]がT=1である場合には(同図ステップ(ト))、肯定メトリック信号MYを

$$MY[i][j] = MY[i][j] + LV[i] \cdot LV[j]$$

(ここで、i, j=1~nofDiC)と修正する(同図ステップ(チ))。

【0118】この処理により、肯定メトリック信号MYは、ユーザーが必要とした情報データDについていたキーワード信号(複数)に対して大きな値を持つようになる。その結果、前述の肯定信号SYが、ユーザーが必要とする情報データDに対して大きくなるようになる。否定メトリック信号MNも以下のように同様の処理がなされる。

【0119】前記教師データTD[c]の教師信号T[c]がT=0である場合には、否定メトリック信号MNを

$$MN[i][j] = MN[i][j] + LV[i] \cdot LV[j]$$

(ここで、i, j=1~nofDiC)と修正する(同図ステップ(リ))。ついで、教師データカウンタの値を

$c = c + 1$

と1だけ増やす(同図ステップ(ヌ))。

【0120】以下、メトリック学習部19は、同様の動作を、教師データTD[c]の教師信号T[c]がT[c]=-1になるかまたはc=nofTDとなるまで繰り返す。T[c]=-1またはc=nofTDとなると(同図ステップ(ヲ))、メトリック学習の処理を終了し、メトリック学習制御信号MLCを学習制御部14に送る。

【0121】学習制御部14は、メトリック学習部19からのメトリック学習制御信号MLCを受けて、スイッチ16を学習用ベクトル生成部20とスコア計算部22とが接続するように切り替え、スイッチ17とスイッチ18を学習用ベクトル生成部20と判定面学習部21とが接続するように切り替える。学習制御部14は、判定面学習制御信号PLCを判定面学習部21に送る。

【0122】次に、判定面学習部21について、図10を用いて詳しく説明する。判定面学習部21は、図12に示したように、肯定信号SYと否定信号SNを用いて2次元空間上に表現されたユーザーが必要とする情報データDとユーザーが不要とする情報データDとをもっともよく分離する係数Cを求めるものである。

【0123】この目的のために、図10に示したフローチャートに従って詳しく説明する。

【0124】まず、前記判定面学習制御信号PLCを受けて(図10ステップ(イ))、教師データカウンタcの値を1にする(同図ステップ(ロ))。教師データ記憶部13からc番目の教師データ信号TD[c]を読み出し(同図ステップ(ハ))、教師データTD[c]の教師信号T[c]を調べる(同図ステップ(ニ))。前記教師信号T[c]が-1でない場合(T≠-1)には、教師データTD[c]のキーワード数信号TnofKs[c]とキーワード群信号TKs[c]とを出力する(同図ステップ(ホ))。前記教師データTD[c]のキーワード数信号TnofKs[c]とキーワード群TKs[c]とを受けた学習用ベクトル生成部20は、前述した情報フィルタリングユニット50のベクトル生成部1と同様の動作を行い、学習用ベクトル信号LVを出力する。

【0125】学習用スコア計算部22は、前述した情報フィルタリングユニット50のスコア計算部3と同様の動作を行い、学習用肯定信号LSY[c]と学習用否定信号LSN[c]とを出力し、判定面学習部21がそれを受ける(同図ステップ(ヘ))。前記学習用肯定信号LSY[c]と前記学習用否定信号LSN[c]と教師データTD[c]の教師信号T[c]と判定面学習用信号TC[c]=(T[c], LSN[c], LSY[c])を内部の記憶素子に記憶する(同図ステップ(ト))。そして、教師データカウンタの値を

$$c = c + 1$$

と1だけ増やす(同図ステップ(チ))。

【0126】以下、判定面学習部21は、同様の動作

を、教師データTD[c]の教師信号T[c]がT[c] = -1になるかまたは $c = \text{nof TD} + 1$ となるまで繰り返す(同図ステップ(リ))。T[c] = -1または $c = \text{nof TD}$ となると、学習用肯定信号LSY[c]計算等の処理を終了する。

【0127】次に、判定面学習部21は、内部の記憶素子に記憶された判定面学習用信号TC[c] ($c = 1, \dots$)は、横軸をLSN[c]、縦軸をLSY[c]とし、T[c] = 1を○、T[c] = 0を×で示すと、図11に示すような分布となる。これらのうち、教師信号T[c] = 1であるものと前記教師信号T[c] = 0であるものが、図11に示したように最もよく分離できる判定パラメータCを、山登り法によって計算する(同図ステップ(ヌ))。次に前記判定パラメータCを判定パラメータ記憶部8に書き込み、学習制御部14に判定面学習制御信号PLCを送り(同図ステップ(ル))、処理を終了する。

【0128】学習制御部14は、判定面学習部21から判定面学習制御信号PLCを受け、学習制御部指示信号を待機中を示す値にし、処理を終了する。

【0129】図11に示したように、上述の2つのメトリック信号を用いてキーワード群信号を肯定信号SYと否定信号SNとで表される2次元空間上で、ユーザーが必要とする情報は主に左上に、不要な情報は右下に分布するようになる。したがって、上記のように適切な係数Cを用いて必要性信号を $N = SY - C \cdot SN$ とすれば、必要性信号は、ユーザーが必要とする情報に対して大きな値をとるようになる。

【0130】以上のような動作により、肯定メトリック記憶部5と否定メトリック記憶部6には、使用者の興味を反映した行列(肯定メトリック信号MYと否定メトリック信号MN)が生成される。

【0131】こうして生成された前記行列を適切に分割することにより、使用者ごとに適した興味の分類を実現することができる。具体的には、メトリック分割ユニット53は、前記肯定メトリック信号MYと前記否定メトリック信号MNとを読み出し、これを処理、分割した分類肯定メトリック信号ClassMYと分類否定メトリック信号ClassMNを生成し、分類情報フィルタユニット55-1、55-2内の分類肯定メトリック記憶部555と分類否定メトリック記憶部556に書き込む。

【0132】図13は、メトリック分割ユニット53の構成を示すブロック図である。図13において、54は分類にかかるパラメータを記憶する分類パラメータ記憶部であり、その記憶内容は分類パラメータ入力端子301からの入力によって書き換えることができる。

【0133】同図において、531は分類パラメータ記憶部54から枝切閾値を読み出し肯定メトリック信号MYおよび否定メトリック信号MNのうち分類時にノイズ

となりやすい成分を除く枝切り処理部である。532は枝切り処理をされた肯定メトリック信号である枝切り肯定メトリック信号CMYを記憶する枝切り肯定メトリック記憶部であり、533は枝切り処理をされた否定メトリック信号である枝切り否定メトリック信号CMNを記憶する枝切り否定メトリック記憶部である。534は前記枝切り肯定メトリック信号CMYと前記枝切り否定メトリック信号CMNとから枝切りメトリック信号CMを計算する枝切りメトリック合成部である。

【0134】535は前記枝切りメトリック信号CMを用いて行う行列演算を制御する行列演算制御部であり、536は前記行列演算制御部535によって制御される行列演算部であり、537は前記行列演算部536への入力を記憶している行列演算入力記憶部である。538は前記行列演算の結果に基づき分類ラベルを成分とするベクトルを記憶する分類ラベル記憶部であり、539は前記分類ラベル記憶部538に記憶されたベクトルの成分と前記枝切り肯定メトリック信号CMY、前記枝切り否定メトリック信号CMNと分類パラメータ記憶部54から最大分類数を読み出し前記分類情報フィルタリングユニット55の分類肯定メトリック信号ClassMYと分類否定メトリック信号ClassMNとを設定する分類メトリック書き出し部である。

【0135】以上の構成をとるメトリック分割ユニット53の動作について、図13から図17を参照しながら詳細に説明する。

【0136】メトリック分割ユニット53は、学習開始信号入力端子106から学習開始信号LSが入力されると待機状態に入り、その後、学習制御部指示信号出力端子107に出力される学習制御部指示信号LIの値が1から0に変わり、学習ユニット52の動作が終了したことを示されると、図14から図17のフローチャートに示された以下の処理を開始する。

【0137】図14は、枝切り処理部531の処理を示したフローチャートである。この処理は、肯定メトリック信号MYおよび否定メトリック信号MNの各成分のうち、あまり値の大きくないものを枝切りする処理である。これによって、行列で表現できる2つのメトリック信号は、互いに独立な部分行列の和として書けやすくなる。

【0138】枝切り処理部531は、分類開始信号入力端子108から分類開始信号Cstを受け取ると、分類パラメータ記憶部54から枝切閾値Nlowを読み出す(ステップ(イ))。なお、図2ならびに図3のように学習制御部指示信号LIを分類開始信号として用いることも好ましい。

【0139】次に、行カウンタiと列カウンタjを0に設定する(ステップ(ロ)、ステップ(ハ))。そして、肯定メトリック記憶部5から肯定メトリック信号MYの(i,j)成分MY[i][j]と否定メトリック記

憶部6から否定メトリック信号MNの(ij)成分MN[i][j]とを読み出す(ステップ(ニ))。

【0140】前記肯定メトリック信号MYの(ij)成分MY[i][j]と前記否定メトリック信号MNの(ij)成分MN[i][j]との和が前記枝切閾値Nlowとを比較する(ステップ(ホ))。前記和が、前記枝切閾値Nlowより大きければ、前記肯定メトリック信号MYの(ij)成分MY[i][j]を枝切り肯定メトリック信号CMYの(ij)成分CMY[i][j]に、前記否定メトリック信号MNの(ij)成分MN[i][j]を枝切り肯定メトリック信号CMNの(ij)成分CMN[i][j]に代入する(ステップ(ヘ))。

【0141】前記和が、前記枝切閾値Nlowより小さければ、枝切り肯定メトリック信号CMYの(ij)成分CMY[i][j]および枝切り肯定メトリック信号CMNの(ij)成分CMN[i][j]に0を代入する(ステップ(ヘ))。そして、列カウンタjを一つ増やす(ステップ(チ))。

【0142】以下、同様の処理を、全ての成分に対して行う(ステップ(リ)～(ル))。

【0143】以上の枝切り処理が終了すると、枝切り処理部531は、枝切りメトリック合成部534にメトリック合成開始信号を送る。

【0144】枝切りメトリック合成部534は、図15に記載したフローチャートにしたがって、枝切り肯定メトリック信号CMYと枝切り否定メトリック信号CMNを読み出し(ハ)、その和を計算し分類行列信号Classを生成し(二)、行列演算部536に代入する。

【0145】そして、その処理が終了すると、行列演算制御部535に行列演算開始信号を送る。

【0146】行列演算制御部535は、前記行列演算開始信号を受けると、前記分類行列信号Classによって独立に変換されるベクトルを検出する処理を行う。処理の詳細について、図16に示したフローチャートを参照しながら説明する。この一連の処理の目的は、分類行列によって互いに変換され得る入力ベクトルの成分を特定することにある。その意味は、互いに変換され得る入力ベクトルの成分には対応するキーワードが相互に関係あるとみなすことができる。したがって、互いに変換され得る入力ベクトルの成分をいくつかのグループに分割することは、使用者の興味をいくつかに分類することに対応すると見なすことができる。

【0147】まず、行列演算制御部535は、分類ラベル記憶部538に記憶された分類ラベルベクトルCatVを0ベクトルに初期化する(ステップ(イ))。次に、カテゴリ信号Catに最初のカテゴリであることを示す値1を代入する(ステップ(ロ))。入力ベクトルを決定するに先立ち行列演算記憶部537に記憶された入力ベクトルCVを0ベクトルに初期化する(ステップ

(ハ))。そして、成分カウンタiを0に設定する(ステップ(ニ))。

【0148】成分カウンタiによって指定される分類ラベルベクトルCatVの第i成分CatV[i]が0に等しいか否かを判定する(ステップ(ホ))。等しい場合には、入力ベクトルCVの第i成分CV[i]に1を代入する(ステップ(ヘ))。これによって、ただ一つの成分が1であり、他の成分はすべて0という初期入力ベクトルが得られる。この入力ベクトルに分類行列信号Classを掛け、変換ベクトルCVtmpを得る(ステップ(ト))。変換ベクトルCtmpの全ての成分に対し、

$$Ctmp[i] = \Theta(Ctmp[i])$$

という変換を行う(ステップ(チ)から(ル))。ここで、関数 Θ は、

$$\Theta(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & \text{その他の場合} \end{cases}$$

という関数である。

【0149】この成分が1または0である変換ベクトルCVtmpと入力ベクトルCVと比較する(ステップ(ヲ))。変換ベクトルCVtmpと入力ベクトルCVが異なる場合は、変換ベクトルCVtmpを入力ベクトルCVに代入し、ステップ(ト)に戻る(ステップ(ワ))。変換ベクトルCVtmpと入力ベクトルCVが等しい場合は、分類ラベルベクトルCatVをCatV=CatV+Cat・CVと変更する(ステップ(カ))。そして、カテゴリ信号Catを1だけ増やし、ステップ(ハ)に戻る(ステップ(ヨ))。

【0150】そして、分類ラベルベクトルのすべての成分の値が0でなくなると、処理の流れがステップ(ホ)から終了へ分岐する。

【0151】以上の処理により、分類ラベルベクトルCatVは、枝切り肯定メトリック信号CMYと枝切り否定メトリック信号CMNとから作られた分類行列信号Classが4つの独立な行列からなる場合、例えば、初期状態 CatV=(0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0)

$$\text{Cat}=1 \quad \text{CatV}=(1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0)$$

$$\text{Cat}=2 \quad \text{CatV}=(1,2,1,0,2,0,2,0,1,0,1,2,2,0,0,0)$$

$$\text{Cat}=3 \quad \text{CatV}=(1,2,1,3,2,3,2,0,1,3,1,2,2,0,3,0)$$

$$\text{Cat}=4 \quad \text{CatV}=(1,2,1,3,2,3,2,4,1,3,1,2,2,4,3,0)$$

というように変化する。

【0152】こうして、互いに変換され得る入力ベクトルの成分をいくつかのグループに分割することにより、使用者の興味をいくつかに分類することができる。次の処理として、この結果を用いて、分類情報フィルダリングユニット55を設定する。

【0153】上のように分類ラベルベクトルCatVが得られると、行列演算制御部535は、分類メトリック

書き出し部539に書き出し開始信号を送る。

【0154】分類メトリック書き出し部539は、前記書き出し開始信号を受けて、図17のフローチャートに示された処理を開始する。この一連の処理の目的は、枝切り肯定メトリック信号CMYと枝切り否定メトリック信号CMNを、分類ラベルベクトルに基づいて、最大分類数NCmax以下の数に分割し、それぞれを分類情報フィルタリングユニット55の分類肯定メトリック記憶部555と分類否定メトリック記憶部556に書き込むことにある。

【0155】まず、分類ラベルベクトルを読み出す（ステップ（イ））。次に、分類パラメータ記憶部54から最大分類数NCmaxを読み出す（ステップ（ロ））。図2に示した構成の場合、分類情報フィルタリングユニットが2個であるので、最大分類数NCmaxは2とすることが望ましい。次に、NCmax個の分類情報フィルタリングユニット55-1～NCmaxの分類肯定メトリック信号ClassMY、分類否定メトリック信号ClassMNすべてを零行列に初期化する（ステップ（ハ））。

【0156】行カウンタiを0にする（ステップ（ニ））。列カウンタjを0にする（ステップ（ホ））。そして、分類ラベルベクトルの第i成分CatV[i]が最大分類数NCmax以下であるか否かを判断する（ステップ（ヘ））。以下であれば、ステップ（ト）に進み、より大きければ、ステップ（ヲ）に進む。ステップ（ト）では、分類ラベルベクトルの第i成分CatV[i]と第j成分CatV[j]とを比較する。

【0157】ステップ（ト）で、分類ラベルベクトルの第i成分CatV[i]と第j成分CatV[j]とが等しかった場合、これは2つの成分は、分類行列Classによって互いに変換される、つまり独立していないことを意味するから、枝切り肯定メトリック信号CMYの(ij)成分CMY[i][j]と枝切り否定メトリック信号CMNの(ij)成分CMN[i][j]とを読み出す（ステップ（チ））。そして、分類番号CatV[i]の分類情報フィルタリングユニット55-CatV[i]の分類肯定メトリック信号ClassMYの(ij)成分に前記枝切り肯定メトリック信号の(ij)成分を代入し、分類否定メトリック信号ClassMNの(ij)成分に前記枝切り否定メトリック信号の(ij)成分を代入する（ステップ（リ））。

【0158】一方、ステップ（ト）において、2つの成分が等しくない場合、2つの成分、分類行列Classによって互いに変換されない、つまり2つの成分は独立していることを意味する。ステップ（チ）からステップ（リ）に処理を省略する。

【0159】そして、列カウンタjを一つ増やし（ステップ（ヌ））、列カウンタjの値が分類ラベルベクトル

の次元NofDCKと比較する（ステップ（ル））。列カウンタjの値が、分類ラベルベクトルの次元より小さければステップ（ト）に戻る。列カウンタjの値が、分類ラベルベクトルの次元以上であれば、ステップ（ヲ）に進む。

【0160】ステップ（ヲ）では、行カウンタiの値を1だけ増やす。行カウンタiの値が分類ラベルベクトルの次元NofDCKと比較する（ステップ（ワ））。行カウンタiの値が、分類ラベルベクトルの次元より小さければステップ（ホ）に戻る。行カウンタiの値が、分類ラベルベクトルの次元以上であれば、処理を終了する。

【0161】以上の処理により、分類情報フィルタリングユニット55はすべて適切に設定（分類肯定メトリック信号と分類否定メトリック信号がともに零行列ある場合を含む）される。

【0162】各々の分類情報フィルタリングユニット55の動作は、情報フィルタリングユニット51の動作と同様であるので、説明を省略する。

【0163】以上、本発明の説明に先立って、本発明への入力となるユーザの興味を反映したキーワード、枝切り肯定メトリック信号、枝切り否定メトリック信号、分類ラベルベクトルを生成する情報フィルタ装置について説明した。

【0164】本発明のキーワードの可視化方法およびその装置は、こうした情報フィルタ装置で生成されたユーザの興味を反映したキーワード、枝切り肯定メトリック信号、枝切り否定メトリック信号、分類ラベルベクトルなどを読み込み、ユーザに理解しやすいかたちでキーワードを表示することにある。

【0165】ここで、キーワードそのものは文字の並びであって、形状、大きさ、色などを本来は有していないことに注意されたい。このため、本発明では、キーワード毎に、形状および大きさおよび色を持ったキーワード体を与える。つまり、キーワードに代わるキーワード体の配置位置を決定し、そのキーワード体の配置位置を利用して、キーワードを表示することになる。

【0166】以下では、図1のように構成された可視化システムにおける可視化装置1000の動作を、図18のフローチャートを用いて説明する。ここで、全キーワード体の配置座標をひとまとめにした集合を配置Sと呼び、2次元空間に配置する場合、キーワード体i(=1, ..., nofDCK)の配置座標（中心座標）を(sx(i), sy(i))で表すと、配置S={sx(i), sy(i) | i=1, ..., nofDCK}と書くことができる。なお、以下では、2次元空間に配置する場合を説明するが、3次元空間に配置する場合にも容易に拡張できる。

【0167】まず、情報フィルタ装置1007内の符号辞書記憶部2に記憶されているユーザの興味を反映したキーワードi(=1, ..., nofDCK)をネットワーク

1009を介して読み込む(イ)。ここで、以下の説明を簡単にするため、キーワードは、ユーザーの興味の反映度合いが強い順に並んでいるものとする。これは、例えば、特開平9-288683号公報に開示されているキーワードiのキーワードコスト信号KD(i)の値

(ユーザーの興味の反映度合いが強いキーワードほど大きな値をとる)を利用すれば容易に実現できるため、一般性を失わない。

【0168】次に、情報フィルタ装置1007内の分類ラベル記憶部538から分類ラベルベクトルCatVをネットワーク1009を介して読み込む(ロ)。キーワードiには、分類ラベルベクトルCatVの第i成分である分類ラベルCatV(i)が設定される。

【0169】次に、情報フィルタ装置1007内の枝切り肯定メトリック記憶部532から枝切り肯定メトリック信号CMYをネットワーク1009を介して読み込む(ハ)。キーワードiとjとのペアには、枝切り肯定メトリック信号の第(i, j)成分である枝切り肯定メトリック要素信号CMY(i, j)が設定される。

【0170】次に、情報フィルタ装置1007内の枝切り否定メトリック記憶部532から枝切り否定メトリック信号CMNをネットワーク1009を介して読み込む(ニ)。キーワードiとjとのペアには、枝切り否定メトリック信号の第(i, j)成分である枝切り否定メトリック要素信号CMN(i, j)が設定される。

【0171】次に、配置領域(この配置領域内にキーワード体を配置する)、配置S、温度T、キーワード体などの初期設定を行なう(ホ)。配置Sの初期化に関しては、例えば、全キーワード体の配置座標を配置領域内でランダムに設定した初期配置や、分類ラベルが同じキーワードのキーワード体の配置座標を配置領域内で近くに設定した初期配置を初期の配置Sとすればよい。また、温度Tの初期化に関しては、0より大きな適当な値を与えればよい。その他、後述のコスト関数F(S)のパラメータや、後述の温度更新係数βなどの初期化も行なう。

【0172】また、キーワード体の初期設定としては、*

$$F(s) = A \sum_{i=1}^{noDCK} \sum_{j=1}^{noDCK} (CMY(i, j) + CMN(i, j)) d(i, j, s) + B \sum_{i=1}^{noDCK} \sum_{j=1}^{noDCK} O(i, j, s) \dots\dots\dots (6)$$

【0177】ここで、A、Bは正の定数である。また、d(i, j, S)は配置Sにおけるキーワード体iとjとの間の距離である。さらに、o(i, j, S)は、配置Sにおいて、キーワード体iとjとの間に重なりがある場合に1の値を、そうでない場合に0の値をとる関数※

*形状、大きさ、色を決定する。上述のとおり、キーワードは、ユーザーの興味の反映度合いが強い順に並んでいるものとしているため、例えば、キーワード体iの形状は正(i+2)角形などとするれば、キーワードが重要でなくなればなくなるほど、そのキーワードのキーワード体は円形に近づくことになり、ユーザはキーワードの重要性を一目で理解できることになる。

【0173】また、たとえ、キーワード体の形状を一定にしても、大きさを変化させることで、ユーザはキーワードの重要性を一目で理解できることになる。例えば、キーワード体iの大きさを、(キーワード体(i-1)の大きさ) > (キーワード体iの大きさ) > (キーワード体(i+1)の大きさ)の関係を満たすように設定すれば、理解のしやすさが高まることになる。さらに、たとえ、キーワード体の形状や大きさを一定にしても、色を変化させることで、ユーザはキーワードの重要性を一目で理解できることになる。もちろん、分類ラベルが同じキーワードのキーワード体を同一色にするなどとも考えられ、この場合のユーザの利点は、同じ分野のキーワードが一目で理解できることにある。以上のように、キーワード体の形状および/または大きさおよび/または色を、ユーザの興味の反映度合いを用いて決定することは、ユーザの理解を助けるためにきわめて重要である。

【0174】次に、カウンタcountを0セットし(ヘ)、配置Sを更新する(ト)。配置Sの更新には、まず、キーワード体またはキーワード体群を選択し、次に、選択されたキーワード体またはキーワード体群の配置座標を配置領域内で変更することで配置候補S'を生成し、最後に、配置Sのコストと配置候補S'のコストとの比較を通じて配置候補S'を次の時刻の配置Sとするかどうかを決定すればよい。

【0175】配置Sを評価するコスト関数F(S)としては、最も簡単には、例えば、(数6)とすればよい。

【0176】

【数6】

※である。こうしたコスト関数F(S)を利用して、例えば、(数7)に示すように以下の確率で配置候補S'を次の時刻の配置Sとすればよい。

【0178】

【数7】

$$\Pr(S, S', T) = \begin{cases} 1 & F(S') \leq F(S) \text{ の場合} \\ \exp\left(-\frac{1}{T}(F(S') - F(S))\right) & \text{その他の場合} \end{cases} \quad \dots\dots\dots (7)$$

【0179】ここで、Tは上記のとおり温度パラメータである。

【0180】キーワード体群の決定については、たとえば、分類ラベルが同じキーワードのキーワード体一つのキーワード体群とすることが考えられる。

【0181】さらには、キーワード体iとjとの間の距離d(i, j, S)を利用して、キーワード体群の決定を行なうこともできる。例えば、(CMY(i, j) + *

$$H(i, j) \leftarrow \epsilon H(i, j) + (1 - \epsilon) |d(i, j, S) - d(i, j, S')| \quad \dots\dots\dots (8)$$

【0183】ここで、εは正の定数である。また、Sは現在の配置を、S'は次の時刻の配置(数7)で受理された配置候補)を示す。

【0184】このH(i, j)がある閾値以下である場合に、キーワード体iとjとで一つのキーワード体群を構成する。また、これらキーワード体群のいくつかをひとまとめにした新たなキーワード体群も構成できる。具体的には、2つのキーワード体群に共通のキーワード体が含まれる場合、それら2つのキーワード体群をひとまとめにして新たなキーワード体群を構成し、これを繰り返すことで実現される。

【0185】以上のように構成されたキーワード体群を単位として配置座標を変更する場合には、そのキーワード体群に含まれるキーワード体間の相対的な配置座標を保存することとする。これにより、高速に配置修正が行なわれ、短時間で良好な配置結果を得ることができる。

【0186】なお、配置Sがどのように変化しているかを確認するためには、更新後の配置Sをディスプレイ1003に表示すればよい。

$$T \leftarrow \beta T \quad \dots\dots\dots (9)$$

【0193】ステップ(ヌ)で終了条件を満たした場合には(Y)、ステップ(ヲ)に進み、配置Sを配置データ記憶部1004に記憶し、必要ならばFD1005にも記憶して終了する。なお、配置Sがどのようなかを確認するためには、つまり、配置結果を確認するためには、配置Sをディスプレイ1003に表示すればよい。

【0194】以上のキーワードの可視化方法を、ユーザの興味を反映したキーワードを含む例題に適用した。図19は初期配置(簡単のため、ランダム配置とした)を示し、図20は配置結果を示す。図中の正方形はキーワード体であり、キーワード体上の単語がキーワードである。簡単のため、ここでは、キーワード体の形状を正方形とし、大きさは一定とした。

【0195】また、図中のキーワード体を結ぶ直線は、

* CMN(i, j))が0より大きなキーワード体iとjに対し、d(i, j, S)の時間変化H(i, j)が小さい場合、つまり、キーワード体iとjの配置位置が安定している場合、それらをキーワード体群とすればよい。ここで、d(i, j, S)の時間変化H(i, j)としては、例えば、(数8)で計算できる。

【0182】

【数8】

※【0187】ステップ(ト)での配置Sの更新に引き続き、ステップ(チ)では、カウンタcountに1を加える。

【0188】次に、ステップ(リ)では、count < nofDIKであれば(Y)、ステップ(ト)に戻り、そうでなければ(N)、ステップ(ヌ)に進む。

【0189】ステップ(ヌ)では、終了条件を満たしているかどうかを判断する。例えば、配置SのコストF(S)の変化が小さくなった場合に終了すればよい。

【0190】また、上記カウンタcountのような、カウンターを設けておき、繰り返しの最大回数をあらかじめ設定し、カウンターがその最大回数を越えた時点で終了してもよい。

【0191】ステップ(ヌ)で終了条件を満たしていない場合は(N)、ステップ(ル)に進み、温度Tを更新する。例えば、温度更新定数βを0 < β < 1の範囲で設定し、(数9)と更新することなどが考えられる。

【0192】

【数9】

キーワード間の関係を示している。配置結果である図20から、関係あるキーワード体がクラスタを形成するように配置されていることがわかる。

(実施の形態2)以下では、本発明の実施の形態2におけるキーワード可視化システムの一例を、図21のブロック図を用いて説明する。なお、実施の形態1での説明と同様に、2次元空間に配置する場合を説明するが、3次元空間に配置する場合にも容易に拡張できる。また、図21においては、図1と共通で説明上特に記す必要のないブロック(例えばCPU1002など)ならびにバス線は、図面が煩雑にならないようにと、省略してある。

【0196】図21において、2100はユーザの興味を反映した情報(前記ユーザの興味を反映したキーワード、前記分類ラベルベクトル、前記枝切り肯定メトリッ

ク信号、前記枝切り否定メトリック信号)を生成する情報フィルタ装置で、前記ユーザの興味を反映したキーワードを記憶する符号辞書記憶部2、前記分類ラベルベクトルを記憶する分類ラベル記憶部538、前記枝切り肯定メトリック信号を記憶する枝切り肯定メトリック記憶部532、前記枝切り否定メトリック信号を記憶する枝切り否定メトリック記憶部533より構成される。

【0197】2101は前記ユーザの興味を反映したキーワードをディスプレイ上に見やすく配置するための可視化装置である。2102は後記の初期設定部2103
10 で設定されるパラメータ値(デフォルト値)をユーザが変更できるようにするための設定入力部、2103は配置領域(この領域内にキーワード体を配置する)の属性(大きさ、形状、色)、コスト関数の係数、初期温度や温度変更係数など、可視化装置2101の動作に必要な種々のパラメータ値をデフォルト値または設定入力部2102から入力された値に設定するための初期設定部、2104は符号辞書記憶部2からのユーザの興味を反映したキーワード、分類ラベル記憶部538からの
20 分類ラベルベクトルを受け、キーワード体を生成するキーワード体生成部である。

【0198】2105はキーワード体生成部2104からのキーワード体、初期設定部2103からの配置領域を受け、キーワード体の初期配置を生成し、かつ、後記コスト計算部2107で計算される前記初期配置のコストを保持する初期配置生成部、2106は枝切り肯定メトリック記憶部532からの枝切り肯定メトリック信号と枝切り否定メトリック記憶部533からの枝切り否定メトリック信号とを受け、枝切りメトリック信号を生成する枝切りメトリック信号生成部、2107は初期設定
30 部2103からのコスト関数の係数、枝切りメトリック信号生成部2106からの枝切りメトリック信号、初期配置生成部2105や後記配置候補生成部2109からの配置Sを受け、そのコストを計算するコスト計算部、2108は現時点での配置とそのコストを保持する配置保持部、2109は配置保持部2108で保持されている配置を変更して配置候補を生成し、かつ、コスト計算部2107で計算される前記配置候補のコストを保持する配置候補生成部である。

【0199】2110は配置保持部2108からの現時
40 点での配置とそのコストおよび配置候補生成部2109からの配置候補とそのコストとを受け、さらに、後記温度更新部2111で保持される温度を受け、次の時刻の配置を決定し、その配置とコストとを配置保持部2108に送る配置更新決定部であり、2111は初期設定部2103からの初期温度や温度変更係数、配置更新決定部2110での配置更新回数などを受け、温度を更新・保持する温度更新部、2112は配置保持部で保持される配置を配置データ記憶部1004に出力する配置出力部である。

【0200】以下では、各部の詳細を説明していくが、情報フィルタ装置2100内の符号辞書記憶部2、分類ラベル記憶部538、枝切り肯定メトリック記憶部532、枝切り否定メトリック記憶部533については、実施の形態1と同様であるため、ここでは省略することとする。

【0201】設定入力部2102は、初期設定2103で設定されるパラメータ値(デフォルト値)をユーザが変更できるようにするためのもので、キーボード、マウス、音声マイクなどが利用できる。

【0202】初期設定部2103は、可視化装置2101の動作に必要な種々のパラメータの値を設定する。各パラメータの値には、設定入力部2102でユーザが設定したパラメータ値を用いる。ユーザによる設定がなされていないパラメータには、デフォルト値が設定される。初期設定部2103で設定されるパラメータとしては、初期配置生成部2105や配置候補生成部2109で必要となる配置領域(この領域内にキーワード体を配置する)の属性(大きさ、形状、色)、コスト計算部2107で必要となるコスト関数の係数、温度更新部2111で必要となる初期温度や温度変更係数などがある。

【0203】キーワード体生成部2104は、符号辞書記憶部2からのユーザの興味を反映したキーワード、分類ラベル記憶部538からの分類ラベルベクトルCatVを受け、キーワード体を生成する。符号辞書記憶部2から読み込んだ各キーワード i ($i=1, \dots, \text{nofDCK}$) 毎に1つのキーワード体 i が生成されることになる。例えば、キーワード体の形状を円形とする場合には、各キーワード体 i の形状を、キーワード i の重要性(キーワードの重要性を評価するには、例えば、特開平9-288683号公報に開示されているキーワード i のキーワードコスト信号KD(i)の値(ユーザの興味の反映度合いが強いキーワードほど大きな値をとる)を利用できる)を反映した半径を持つ円形にすればよい。さらには、キーワード体 i の分類ラベルCatV(i)(分類ラベルベクトルCatVの第 i 要素)を利用して、分類ラベルが同じキーワード体群毎に色を割り当てることもできる。

【0204】初期配置生成部2105は、初期設定部2103で設定された配置領域と、キーワード体生成部2104で生成したnofDCK個のキーワード体 i ($i=1, \dots, \text{nofDCK}$)を受け、配置Sを初期化する。なお、キーワード体 i ($i=1, \dots, \text{nofDCK}$)の配置座標(中心座標)を($s_x(i)$ 、 $s_y(i)$)で表すと、配置Sは $S = \{s_x(i), s_y(i) \mid i=1, \dots, \text{nofDCK}\}$ と書くことができる。ここで、 $s_x(i)$ と $s_y(i)$ はそれぞれキーワード体 i のX座標値とY座標値である。具体的な配置Sの初期化方法としては、キーワード体 i が配置領域内に収まるように $s_x(i)$ と $s_y(i)$ をランダムに設定するなどが考えられる。また、

分類ラベルが同じキーワード体群がまとまるように配置 S を初期設定してもよい。このようにして生成された初期配置 S はコスト計算部 2107 に送られ、そのコスト $F(S)$ が計算される。初期配置生成部 2105 では、初期配置 S に加え、そのコスト $F(S)$ も保持することとする。

【0205】枝切りメトリック信号生成部 2106 は、枝切り肯定メトリック記憶部 532 からの枝切り肯定メトリック信号 $CMY(i, j)$ ($i, j=1, \dots, \text{nofDCK}$) と枝切り否定メトリック記憶部 533 からの枝切り否定メトリック信号 $CMN(i, j)$ ($i, j=1, \dots, \text{nofDCK}$) とを受け、枝切りメトリック信号 $CM(i, j)$ ($i, j=1, \dots, \text{nofDCK}$) を生成する。具体的には、枝切りメトリック信号 $CM(i, j)$ を枝切り肯定メトリック信号 $CMY(i, j)$ と枝切り否定メトリック信号 $CMN(i, j)$ との要素毎の和などとすればよい。

【0206】コスト計算部 2107 は、初期設定部 2103 からのコスト関数の係数、枝切りメトリック信号生成部 2106 からの枝切りメトリック信号 $CM(i, j)$ ($i, j=1, \dots, \text{nofDCK}$) を受け、コスト関数 $F(S)$ を生成する。 $CM(i, j) = CMY(i, j) + CMN(i, j)$ である場合には、コスト関数 $F(S)$ を (数 6) のように生成すればよい。

(数 6) のコスト関数 $F(S)$ における係数 A, B の値は初期設定部 2103 で設定された値を用いることとする。コスト計算部 2107 は、このように生成されたコスト関数 $F(S)$ を用いて、初期配置生成部 2105 や後記配置候補生成部 2109 から入力される配置 S のコスト $F(S)$ を計算し、出力する機能も持っている。

【0207】配置保持部 2108 は現時点での配置 S とそのコスト $F(S)$ を保持する機能を持つ。したがって、配置保持部 2108 は、まず最初 (時刻 0) に初期配置生成部 2105 で生成された初期配置 S とそのコスト $F(S)$ を保持し、以降は後述の配置更新決定部 2110 から出力される配置 S とそのコスト $F(S)$ を保持することになる。

【0208】配置候補生成部 2109 は、配置保持部 2108 で保持されている配置 S を受け、それを変更して配置候補 S' を生成する。配置 S の変更の仕方としては、例えば、あるキーワード体 i を選択し、その $s_x(i)$ や $s_y(i)$ に乱数を加えるなどで実現できる。また、複数のキーワード体 (キーワード体群) を選択し、同様の操作を行なうことも考えられる。配置候補生成部 2109 は、こうして生成された配置候補 S' と、その S' をコスト計算部 2107 に送ることで得られるコスト $F(S')$ を保持する機能を持つ。

【0209】配置更新決定部 2110 は、配置保持部 2108 で保持されている配置 S とそのコスト $F(S)$ 、配置候補生成部 2109 で保持されている配置 S' とそのコスト $F(S')$ 、さらには、後述の温度更新部で保持される温度 T を受け、次の時刻の配置 S を決定する。具体的には、例えば、(数 7) の確率で、配置候補 S' を

次の時刻の配置 S とし、残りの確率で、現在の配置 S を次の時刻の配置 S とすればよい。

【0210】配置更新決定部 2110 で決定された次の時刻の配置 S とそのコスト $F(S)$ は、配置保持部 2108 で現在の時刻の配置 S とそのコスト $F(S)$ として保持される。つまり、配置更新決定部 2110 から配置保持部 2108 へのフィードバックによりループが形成され、配置 S が時々刻々と変化することになる。

【0211】温度更新部 2111 は初期設定部 2103 からの初期温度 T や温度変更係数 β を受け、現在の温度 T を更新・保持する。例えば、配置更新決定部 2110 での配置更新回数をカウントし、カウント数があらかじめ決められた閾値以上になったとき、(数 9) にしたがって温度 T を更新すればよい。

【0212】配置出力部 2112 は配置保持部 2108 で保持される配置 S をディスプレイやハードディスクなどに出力するために配置データ記憶部 1004 へと配置データを書き込む。

【0213】以上の構成により、ユーザーの興味を反映したキーワードについて、関係のあるキーワードのキーワード体を情報の分野毎にまとめて配置、表示することができる。

【0214】(実施の形態 3) 以下では、本発明の実施の形態 3 における情報可視化編集システムについて、以下に説明する。情報を可視化してその結果をユーザの求めに応じて編集することができる情報可視化編集システムの一例を、図 22 のブロック図と配置表示の好ましい例を示した図 23 とを用いて説明する。なお、実施の形態 1、実施の形態 2 での説明と同様に、2 次元空間に配置する場合を説明するが、3 次元空間に配置する場合にも容易に拡張できる。また、図 22 においても、図 21 と同様に図 1 と共通で説明上特に記す必要のないブロック (例えば CPU 1002 など) ならびにバス線は、図面が煩雑にならないようにと、省略してある。

【0215】図 22 において、2201 は配置 S に含まれるキーワード体 (ならびにその集合体) を切断する切断線 DL を入力する切断線入力部であり、2202 は、前期切断線 DL と配置データ記憶部 1004 から配置 S とを受け配置 S をいくつかの部分に切断した切断配置 D S を計算する配置データ切断部であり、2203 は配置 S に含まれるキーワード体 (ならびにその集合体) を接続する接合線 CL を入力する接合線入力部であり、2204 は前記接合線 CL を受け、前記キーワード体 (ならびにその集合体) を接続した配置 S を計算する配置接合部であり、その他のブロックは、実施の形態 1 ならびに実施の形態 2 に記載したものと同一である。さらに、キーワード体とキーワード体とを結ぶ直線をここでは接続線と呼ぶ。

【0216】なお、キーワード体 (ならびにその集合体) を編集するための編集入力は、前記切断線 DL と前

記接合線CLに限るものではない。切断箇所、接合箇所を示すものは一定の領域を設定する図形であっても構わない。

【0217】以下、以上のような構成をとった可視化装置2101の動作について説明する。

【0218】実施の形態2で説明にしたがって、配置データ記憶部1004に配置Sが書き込まれる。配置Sはモニタ1003に、図23に示したような形式で出力される。ユーザは、モニタ1003の出力を見ながら、切断線入力部2201を操作して図24に示したような配置Sを切断する切断線DLを入力する。コンピュータのマウスは、前記切断線入力部2201ならびに前記接合線入力部2203の好ましい例の一つである。前記切断線DLを受けた配置データ切断部2202は、前記配置Sの接続線の内、前記切断線DLと交差する接続線CL (id, jd)を検出し、枝切り肯定メトリック記憶部532に記憶された枝切り肯定メトリック信号CMYの (id, jd)成分CMY (id, jd)と (jd, id)成分CMY (jd, id)とを0に設定する。この処理をすべての交差する接続線に対して行う。これによって、図25の上部に示したように、図23では一塊であったキーワード体の集団が2つに分割された配置S1、S2を得ることができる。これは、一つのカテゴリを2つのカテゴリに分割することに対応しており、実施の形態1に記載したメトリック合成処理以下の処理を行うことにより、分割された配置S1、S2に対応する新たな分類ラベルベクトルを得られる。

【0219】また、ユーザは、モニタ1003の出力を見ながら、接合線入力部2203を操作して図24に示したような配置Sの部分に接続する接合線CLを入力する。前記接合線CLを受けた配置データ接合部2204は、前記配置Sのキーワード体の内、前記接合線CLによって結ばれたキーワード体icとキーワード体jcを検出し、枝切り肯定メトリック記憶部532に記憶された枝切り肯定メトリック信号CMYの (ic, jc)成分CMY (ic, jc)と (jc, ic)成分CMY (jd, id)とを1に設定する。

【0220】この処理をすべての接続されたキーワード体に対して行う。これによって、図25左下に示したように、図23では2つであったキーワード体の集団が1つに接合された配置S3を得ることができる。これは、1つのカテゴリを2つのカテゴリに分割することに対応しており、実施の形態1に記載したメトリック合成処理以下の処理を行うことにより、接合された配置S3に対応する新たな分類ラベルベクトルを得られる。

【0221】以上のように、配置Sに含まれるキーワード体 (ならびにその集合体) を切断する切断線DLを入力する切断線入力部と、前記切断線DLと配置データ記憶部から配置Sとを受け配置Sをいくつかの部分に切断した切断配置DSを計算する配置データ切断部と、配置

Sに含まれるキーワード体 (ならびにその集合体) を接続する接合線CLを入力する接合線入力部と、前記接合線CLを受け、前記キーワード体 (ならびにその集合体) を接続した配置Sを計算する配置接合部を設けることにより、可視化された分類結果をユーザの手で編集できる情報可視化分類装置を実現できる。

【0222】

【発明の効果】以上のように本発明は、情報が必要か否かのユーザ入力によりユーザの興味を獲得する情報フィルタ装置で得られたキーワードと、枝切り肯定メトリック信号および枝切り否定メトリック信号の少なくとも一方を受け、前記キーワードの各々に対し、ユーザの興味を反映した形状および大きさおよび色を持ったキーワード体を設定し、前記キーワード体を配置して、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを表示するようにしたことで、前記キーワードのキーワード体の形状、大きさおよび色の少なくとも1つを、ユーザの興味の反映度合いを用いて決定することができる上、前記枝切り肯定メトリック信号および枝切り否定メトリック信号の少なくとも一方を利用して、関係のあるキーワードのキーワード体を情報の分野毎にまとめて配置でき、さらに、ディスプレイ上に前記キーワード体と前記キーワードを理解し易く表示することができるキーワードの可視化方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のキーワード可視化システムのブロック図

【図2】本発明の実施の形態1のキーワード可視化システムで用いる情報フィルタ装置のブロック図

【図3】本発明の実施の形態1のキーワード可視化システムで用いる情報フィルタ装置の概略を示すブロック図

【図4】同情報フィルタ装置におけるメトリック学習を行なう部分の構成を示すブロック図

【図5】同情報フィルタ装置のベクトル生成部の動作を説明するフローチャート

【図6】同情報フィルタ装置の未読データ書き込み制御部の動作を説明するフローチャート

【図7】同情報フィルタ装置の分類インタフェースユニットの動作を説明するフローチャート

【図8】同情報フィルタ装置の学習制御部の動作を説明するフローチャート

【図9】同情報フィルタ装置のメトリック学習部の動作を説明するフローチャート

【図10】同情報フィルタ装置の判定面学習部の動作を説明するフローチャート

【図11】同情報フィルタ装置の判定面学習部の動作を説明するための図

【図12】同情報フィルタ装置の判定面学習部の動作を説明するための図

【図13】同情報フィルタ装置のメトリック分割ユニッ

トのブロック結線図

【図14】同情報フィルタ装置のメトリック分割ユニットの枝切り処理部の動作を説明するフローチャート

【図15】同情報フィルタ装置のメトリック分割ユニットの枝切りメトリック合成部の動作を説明するフローチャート

【図16】同情報フィルタ装置のメトリック分割ユニットの行列演算制御部の動作を説明するフローチャート

【図17】同情報フィルタ装置のメトリック分割ユニットの分類メトリック書き出し部の動作を説明するフロー 10
チャート

【図18】本発明の実施の形態1のキーワード可視化システムの動作を説明するフローチャート

【図19】本発明のキーワード可視化システムの初期配置例を示す図

【図20】本発明のキーワード可視化システムによる配置結果例を示す図

【図21】本発明の実施の形態2のキーワード可視化システムの構成を示すブロック図

【図22】本発明の実施の形態3の情報可視化編集シス 20
テムの構成を示すブロック図

【図23】本発明の実施の形態3によって可視化されたキーワード配置の例を示す図

【図24】本発明の実施の形態3によって可視化されたキーワード配置ならびに切断線と接合線の入力例を示す図

【図25】本発明の実施の形態3によって編集されたキーワード配置の例を示す図

【符号の説明】

- 1 ベクトル生成部
- 2 辞書記憶部
- 3 スコア計算部
- 5 肯定メトリック記憶部
- 6 否定メトリック記憶部
- 7 必要性計算部
- 8 判定パラメータ記憶部
- 9 未読データ書き込み制御部
- 10 未読データ記憶部
- 11 未読データ出力制御部
- 12 教師データ制御部
- 13 教師データ記憶部
- 14 学習制御部
- 16、17、18 スイッチ
- 19 メトリック学習部
- 20 学習用ベクトル生成部
- 21 判定面学習部
- 22 スコア計算部
- 34 データ表示装置
- 50 情報フィルタリングユニット
- 51 インタフェースユニット

52 学習ユニット

53 メトリック分割ユニット

54 分類パラメータ記憶部

55 分類情報フィルタリングユニット

56 分類未読データ記憶部

60 データベース記憶部

61 データベース読み出し部

62 データベース再構築制御部

63 スイッチ

64 適応データベース書き込み部

65 適応データベース記憶部

70 分類インタフェースユニット

100 情報入力端子

101 キーワード数信号入力端子

102 キーワード信号入力端子

103 データ読み出し開始信号入力端子

105 教師信号入力端子

106 学習開始信号入力端子

107 学習制御部指示信号出力端子

108 分類開始信号入力端子

110 未読データ部指示端子

532 枝切り肯定メトリック記憶部

533 枝切り否定メトリック記憶部

538 分類ラベル記憶部

1000 可視化装置

1001 メモリ

1002 CPU

1003 ディスプレイ／キーボード

1004 配置データ

1005 FD

1006 I/F

1007 情報フィルタ装置

1008 I/F

1009 ネットワーク

2100 情報フィルタ装置

2101 可視化装置

2102 設定入力部

2103 初期設定部

2104 キーワード体生成部

2105 初期配置生成部

2106 枝切りメトリック信号生成部

2107 コスト計算部

2108 配置保持部

2109 配置候補生成部

2110 配置更新決定部

2111 温度更新部

2112 配置出力部

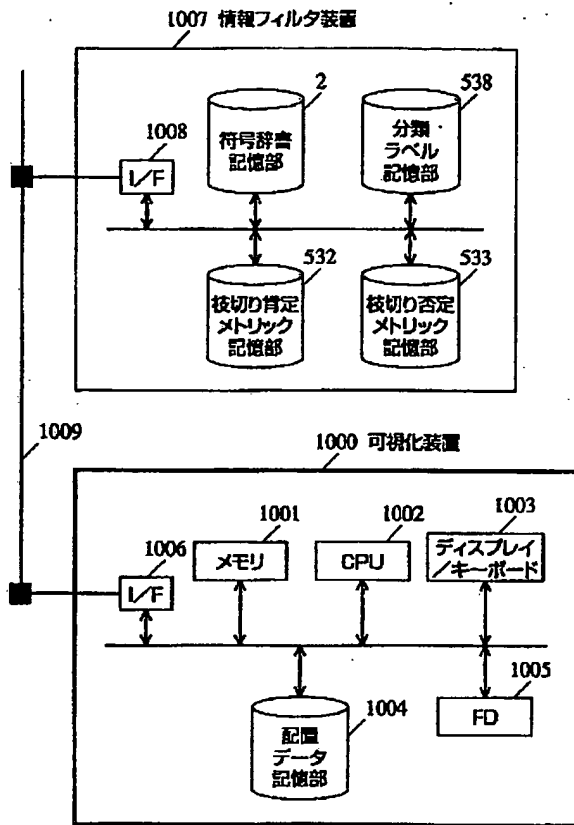
2201 切断線入力部

2202 配置データ切断部

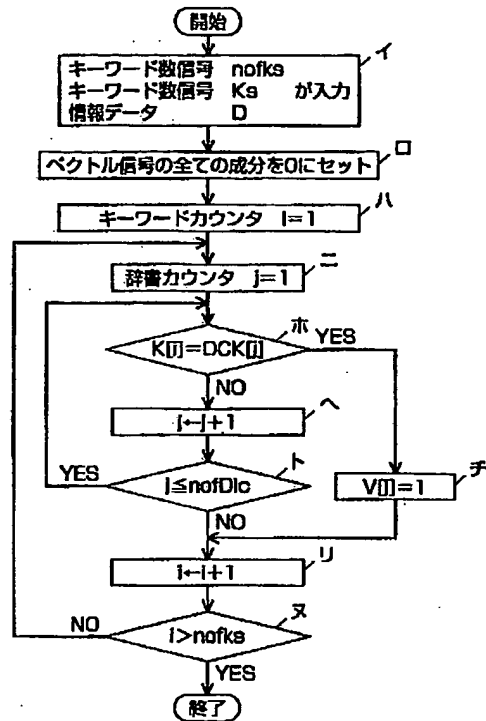
2203 接合線入力部

2204 配置データ接合部

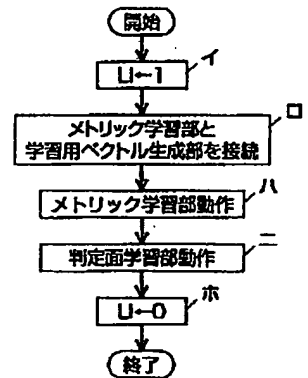
【図1】



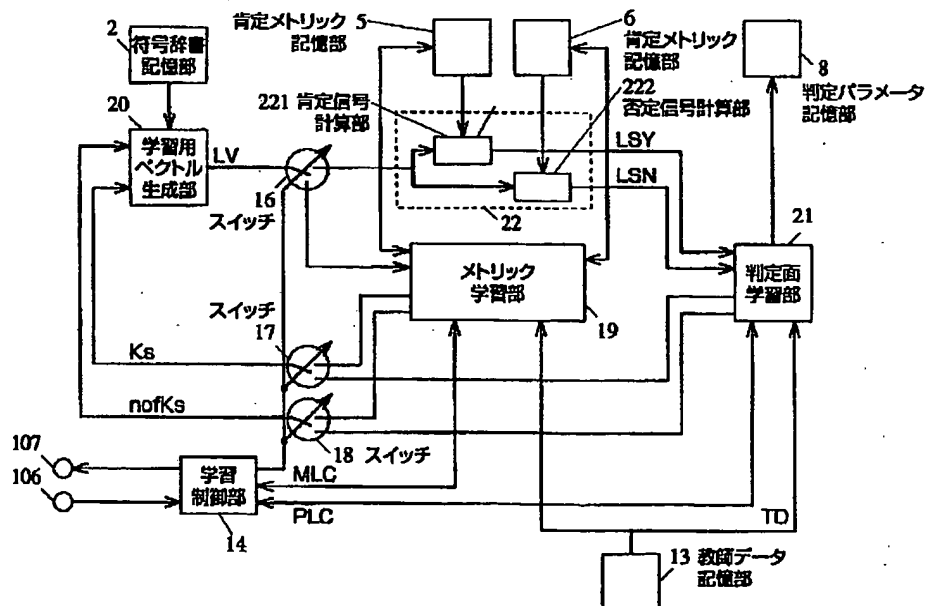
【図5】



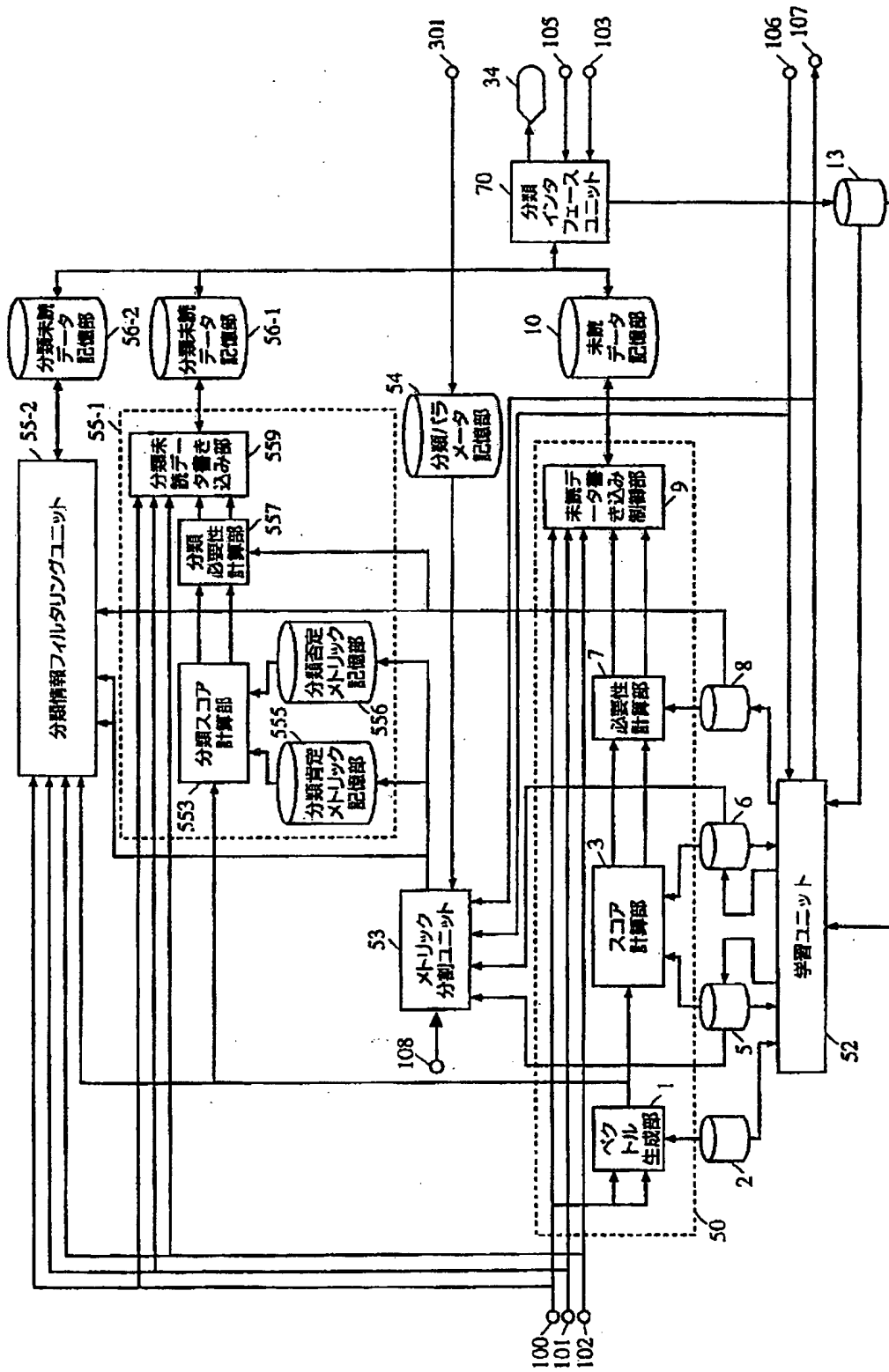
【図8】



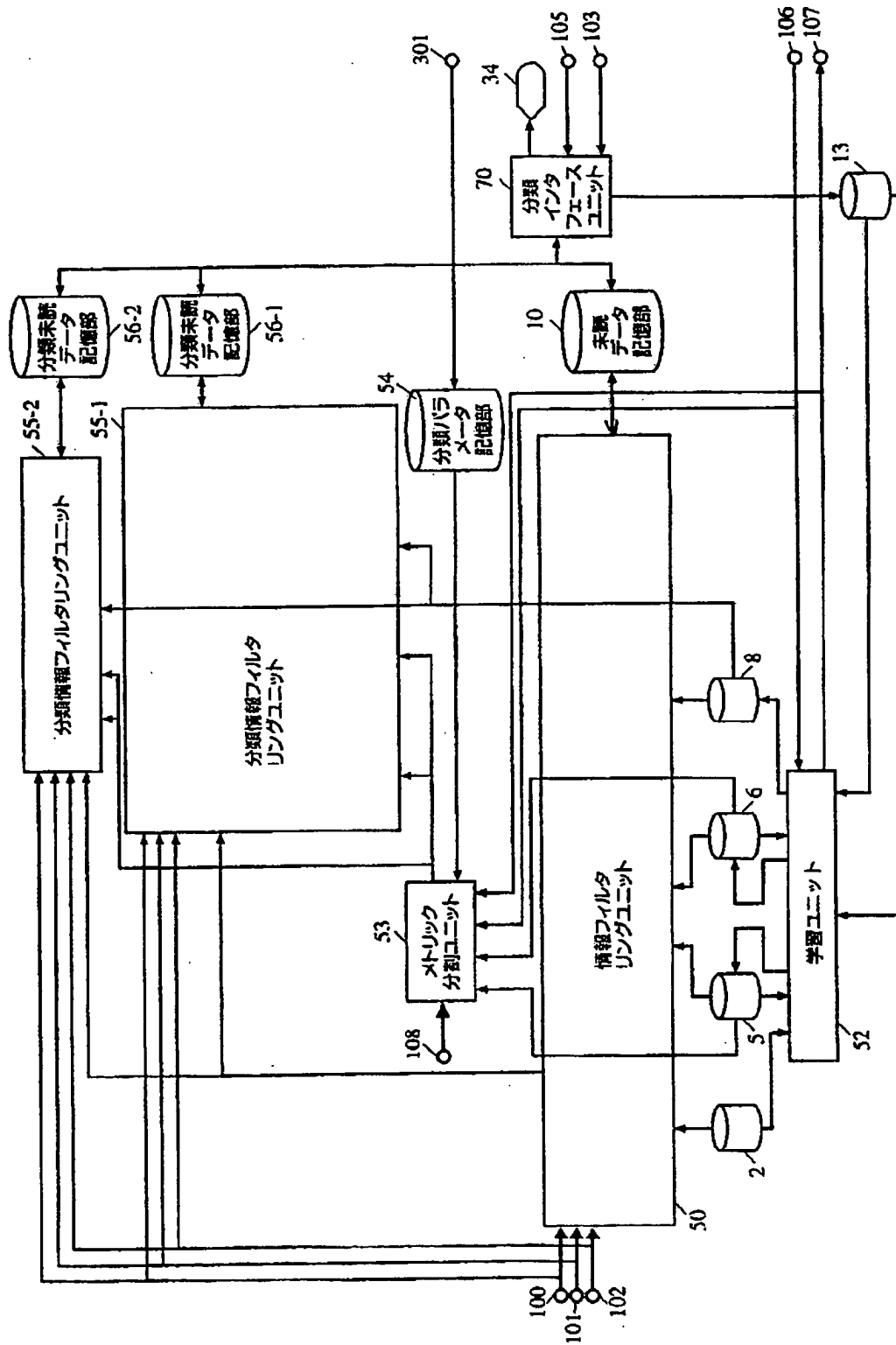
【図4】



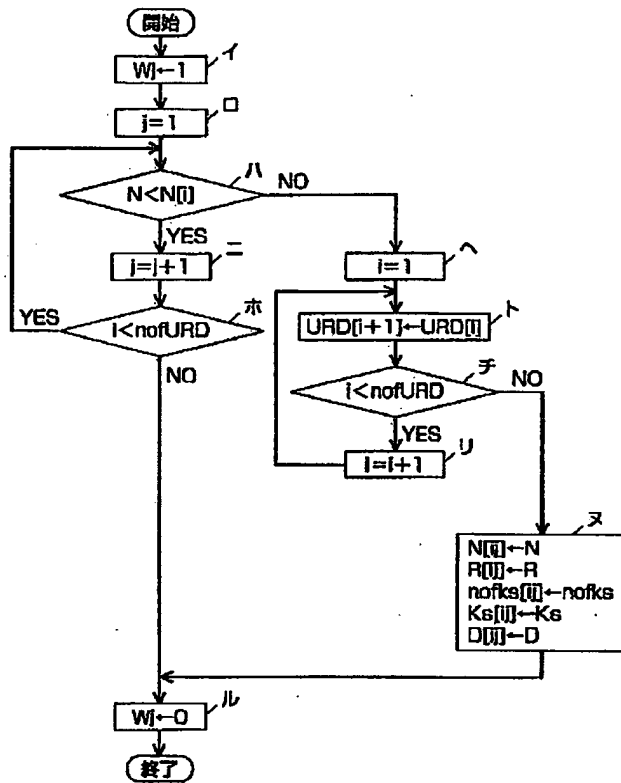
【図 2】



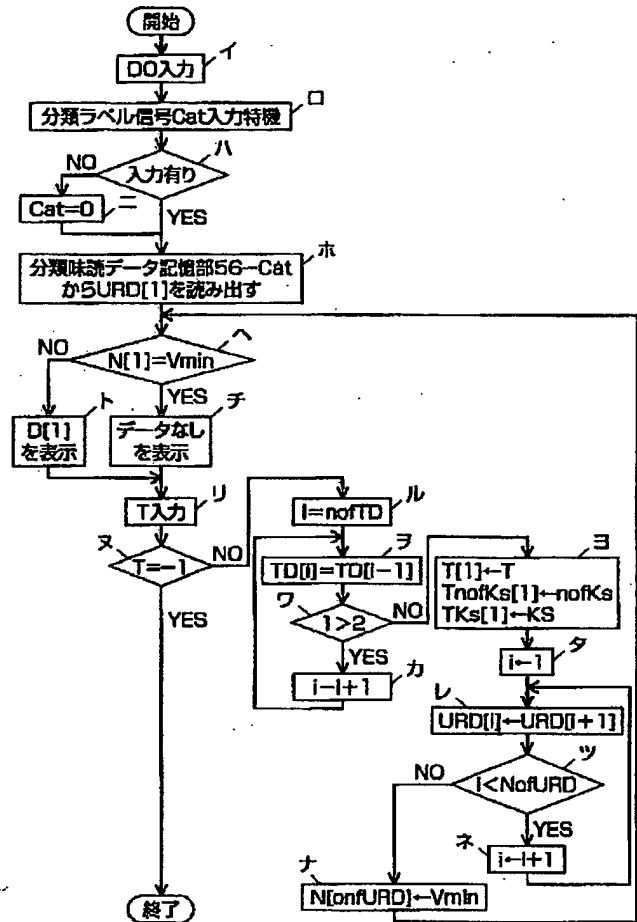
【図3】



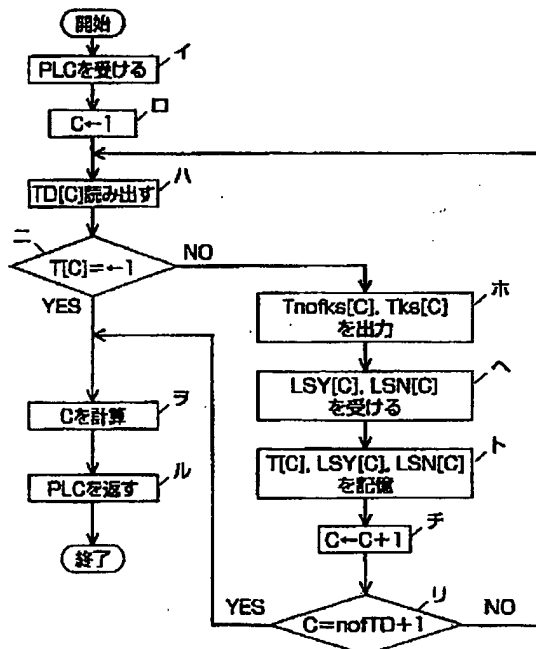
【図6】



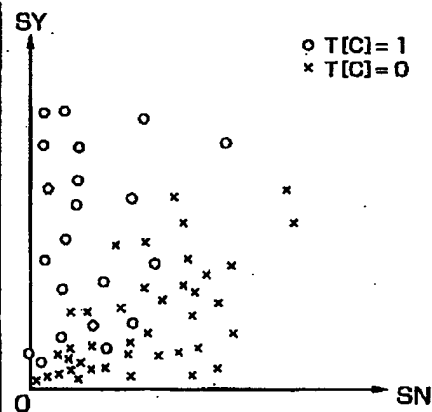
【図7】



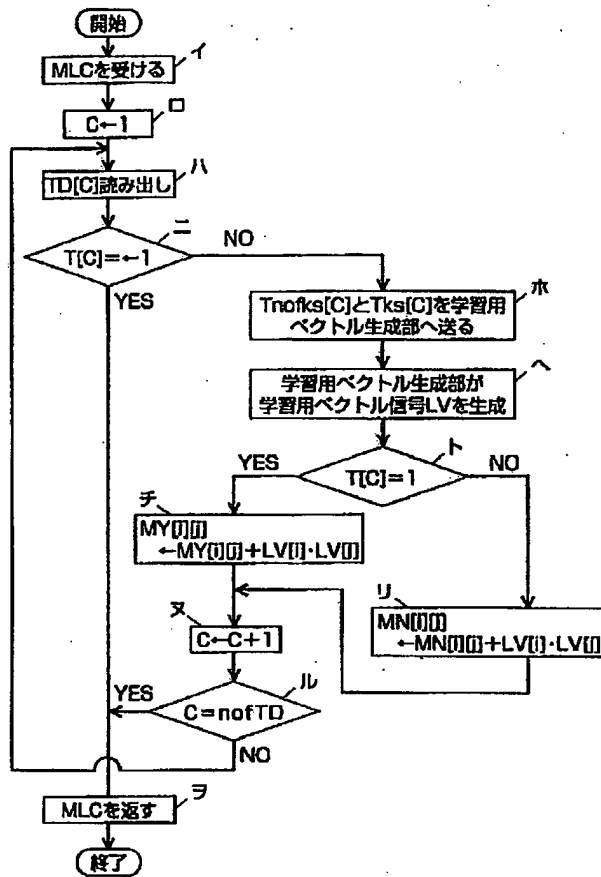
【図10】



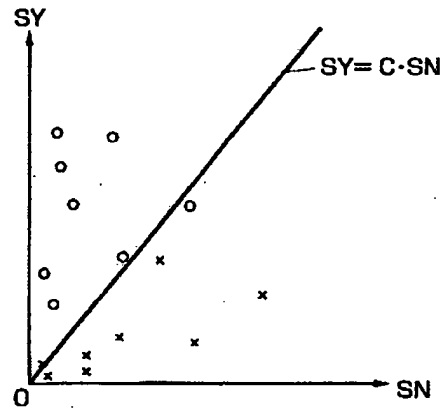
【図11】



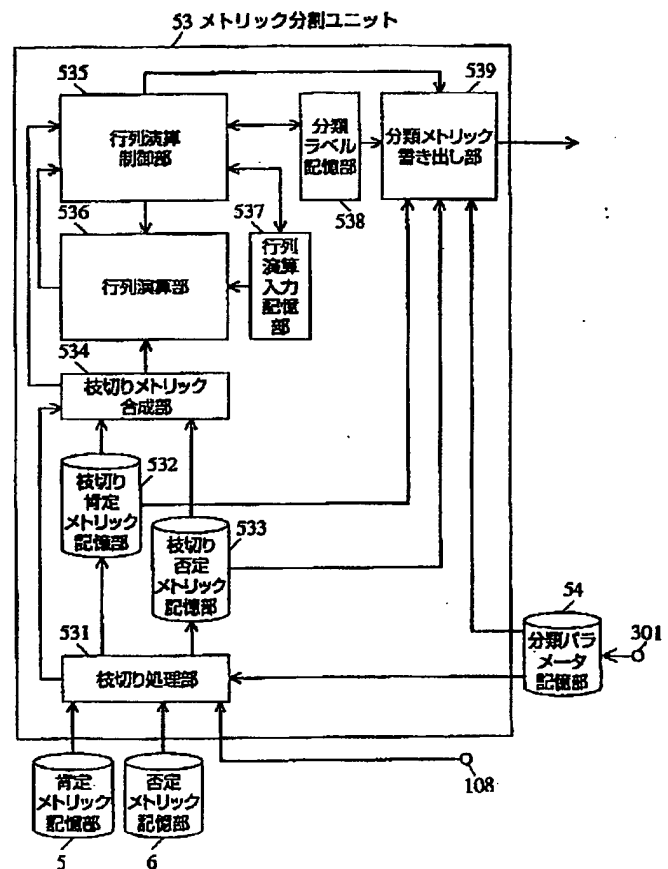
【図 9】



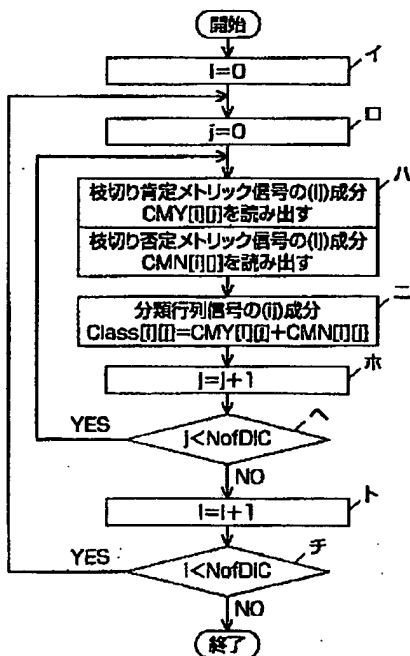
【図 12】



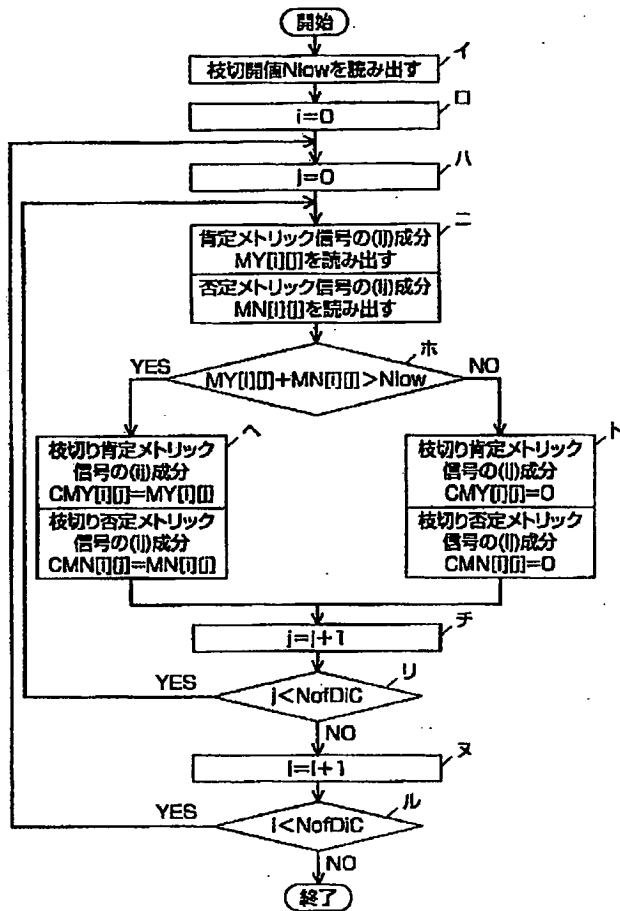
【図 13】



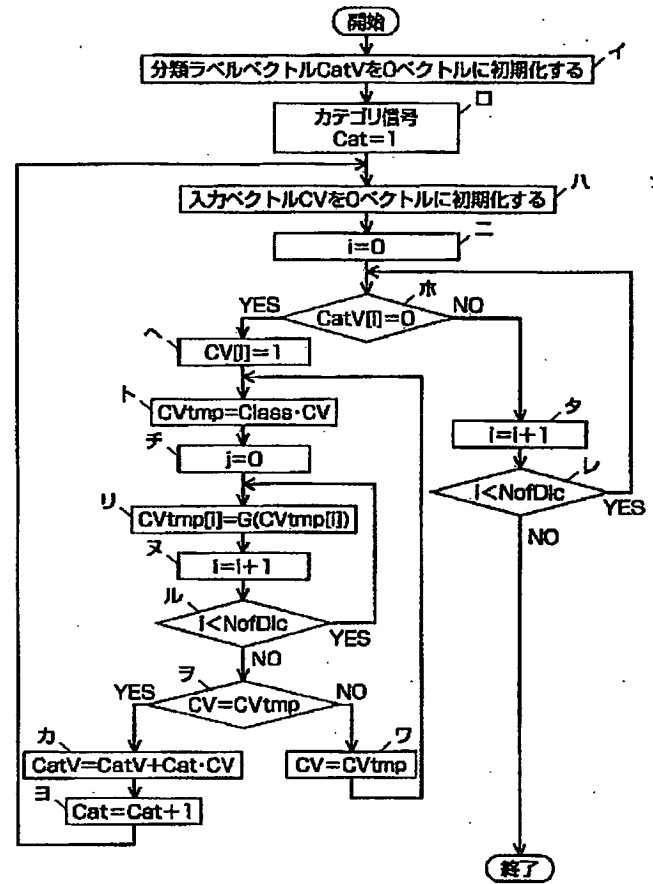
【図 15】



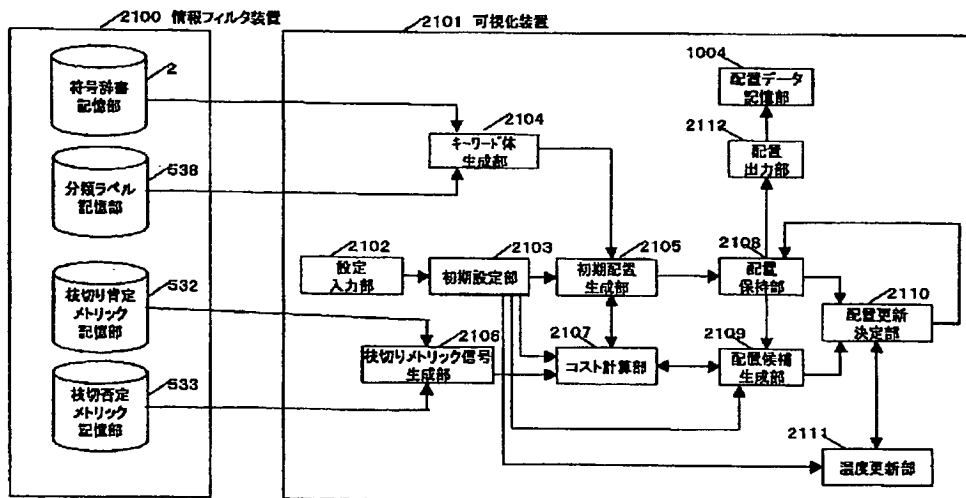
【図14】



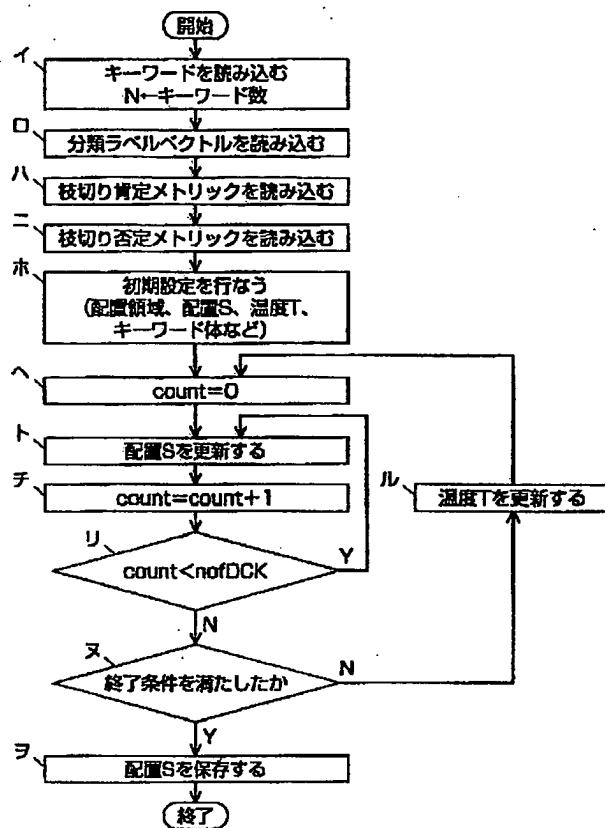
【図16】



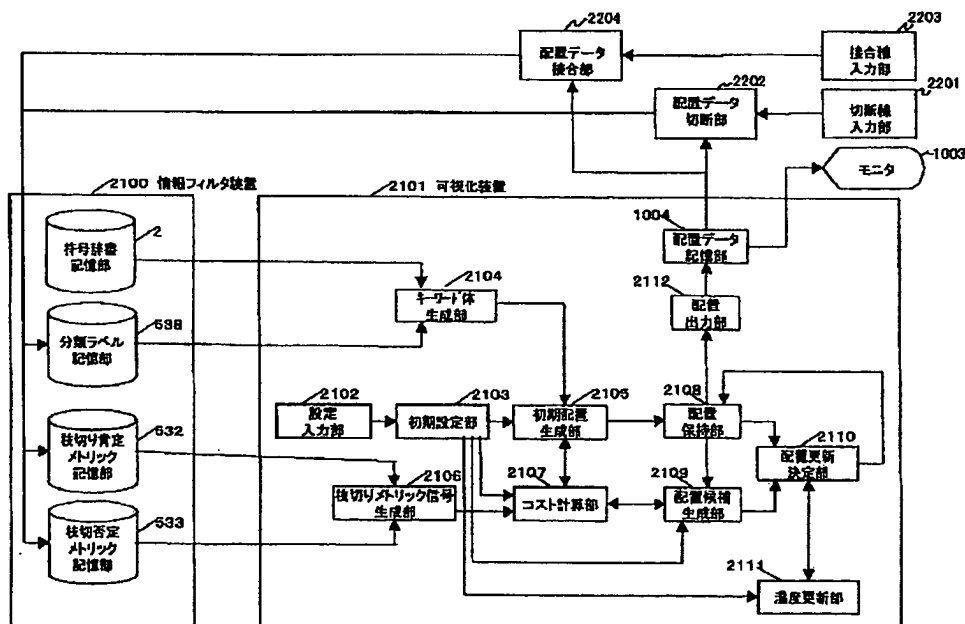
【図21】



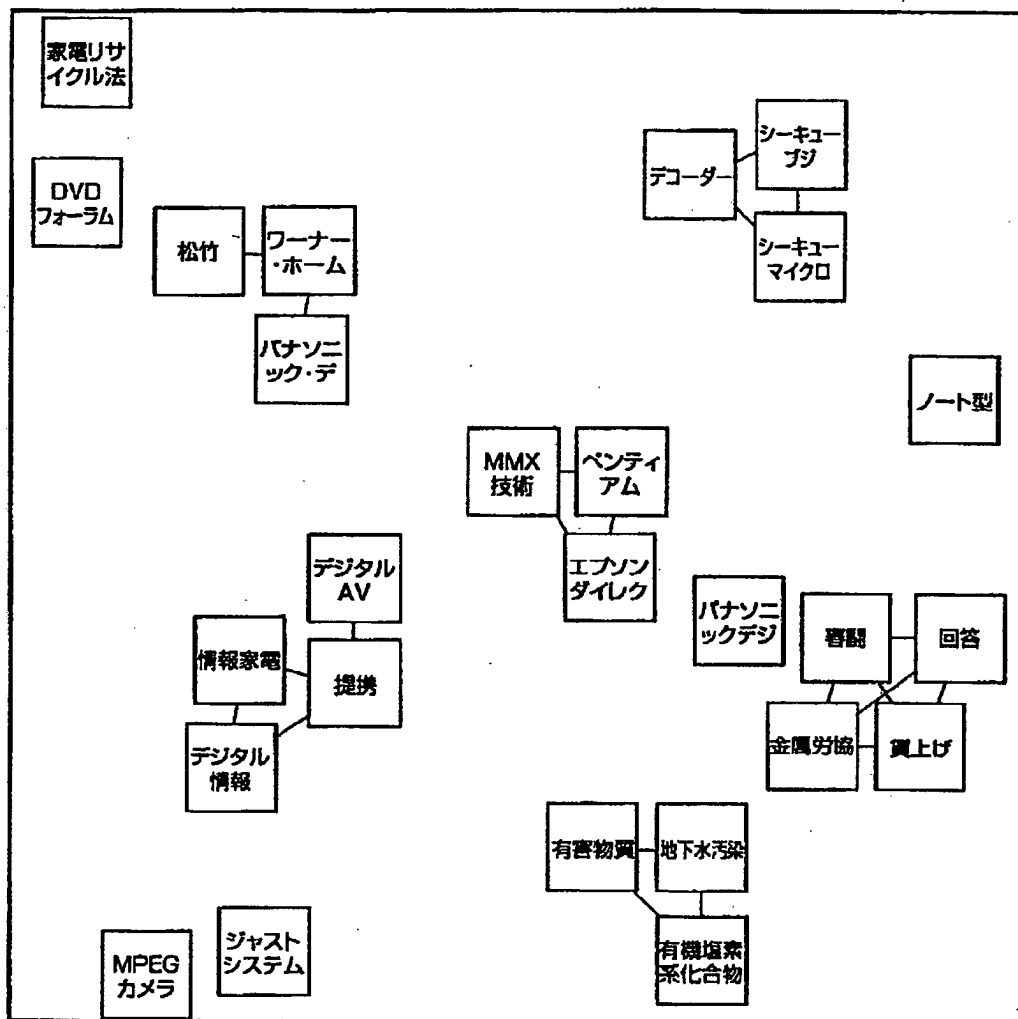
【图 18】



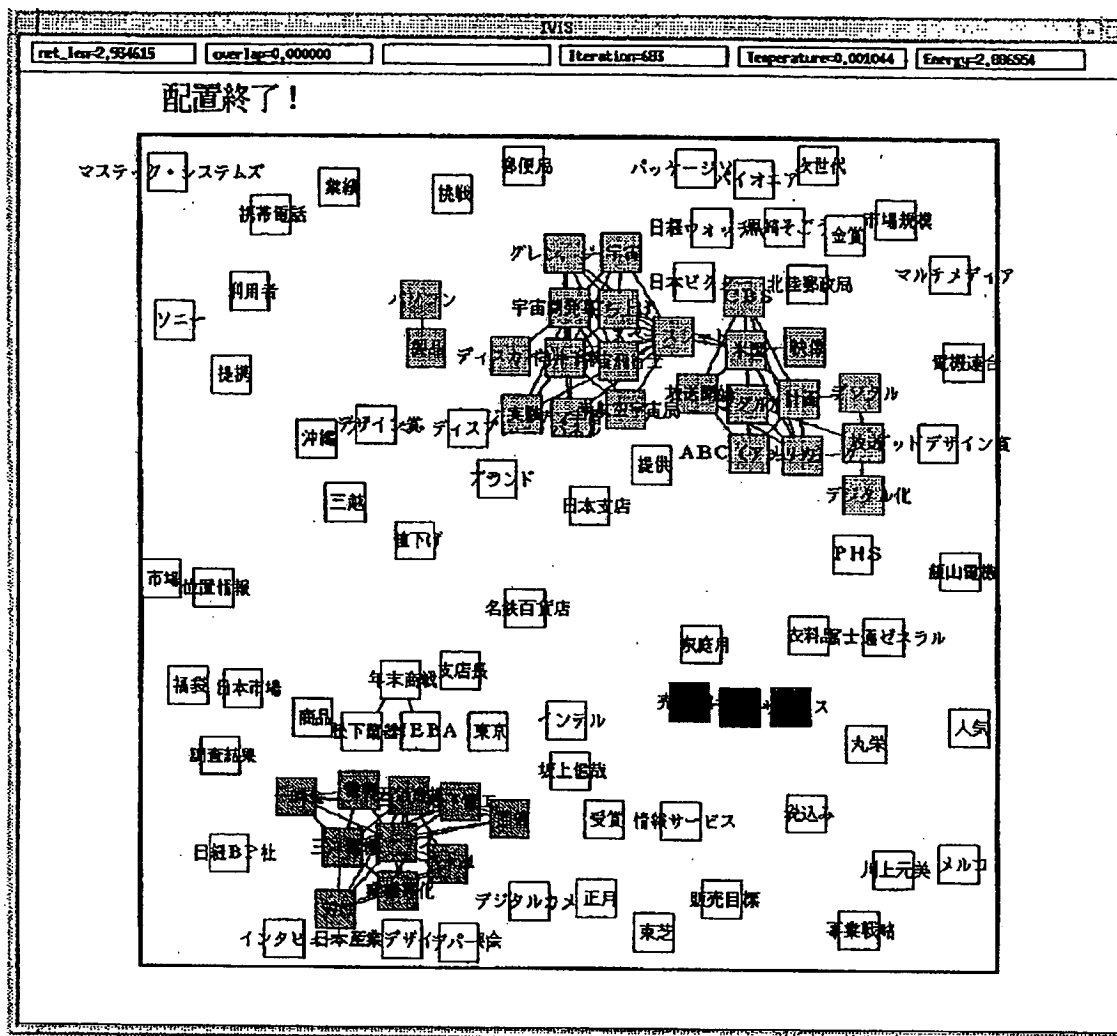
【図 22】



【図 20】



【図 23】



[illegible]

總合

[illegible]

(72)発明者 志田 武彦
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内